

ابن سينا وكتاب إقليدس في "الأصول"

مقدمة

للدكتور عبد الحميد صبرة

منسورات مكتبة آية الله العظمى المرعشي النجفي

تم مقدسة - ايران ١٤٠٥ هـ ق

# مقدمة

ابن سينا وكتاب أقليدس في « الأصول »

للدكتور عبد الحميد صبرة

كان ابن سينا قد ناهز الخمسين من عمره حين أتم بأصهبان كتاب « الشفاء » ،  
الذى بدأه قبل ذلك بما يزيد على عشر سنوات في همدان ، في عهد أميرها البويهى  
شمس الدولة المتوفى سنة ٤١٢ هـ للهجرة ( ١٠٢١ للميلاد ) . والكتاب في صورته  
الآخيرة يحتوى أربع « جمل » رئيسية هى المنطق والطبيعيات والرياضيات والإلهيات .  
وينبثنا الجوزجاني في كلامه أول الكتاب أن ابن سينا بدأ بإملاء الطبيعيات ( عدا  
الحيوان والنبات ) فالإلهيات ، ثم اشتغل بالمنطق وطال اشتغاله به إلى أن أنه بأصهبان ،  
وهناك صنف أيضاً الحيوان والنبات . « وأما الرياضيات فقد كان عملها على سبيل  
الاختصار في سالف الزمان ، فرأى أن يضيفها إلى كتاب « الشفاء » . ويفهم  
من عبارة الجوزجاني هذه أن تصنيف الرياضيات كان سابقاً على إملاء الطبيعيات  
والإلهيات ، أى قبل أن يشرف ابن سينا على الأربعين ، وأن هذا التصنيف كان  
في منشئه عملاً مستقلاً عن تصنيف كتاب « الشفاء » .

وواضح أن ابن سينا قد سار في تقسيمه الكتاب على منهج أرسطوطالى معروف ،  
وذلك على الأقل فيما يتصل بقسمة العلوم الفلسفية النظرية إلى طبيعية ورياضية وإلهية  
أو ميتافيزيقية . وإذا كان لم يفرد للشعبة العملية ( الأخلاق وتدبير المنزل والسياسة )  
قسماً خاصاً من الكتاب — إذ اكتفى ، كما يقول ، بإشارات إلى جمل من علم الأخلاق  
والسياسيات ضمنها الجزء الخاص بما بعد الطبيعة — فما ذلك إلا لأنه كان ينوى تصنيف  
كتاب جامع يخصصه لموضوعات الفلسفة العملية فيما بعد . ولكن ابن سينا بإدراجه  
جزءاً خاصاً بالرياضيات في كتابه الجامع لأقسام العلم النظرى قد أضاف بحثاً ليس لها  
مقابل في مجموع المؤلفات الأرسطوطالية ، وكان لازماً عليه أن يعتمد في إعدادها

على مصنفات غير المصنفات الأرسطوطالية . وهو يقسم الرياضيات قسمة رباعية مأثورة هي الأخرى عن الإغريق ، أعني قسمتها إلى علم العدد (أو الحساب) والهندسة والهيئة والموسيقى . فجاءت الحملة الثالثة من « الشفاء » محتوية على فنون أربعة يختص كل واحد منها بواحد من هذه الأقسام – على الترتيب الآتي : الهندسة ، الحساب ، الموسيقى ، الهيئة .

وفي الجزء الأول الخاص بالهندسة ، وهو الذي نقدم له الآن ، أخذ ابن سينا على عاتقه أن يختصر المقالات الثلاث عشرة التي اشتمل عليها كتاب « الأصول » لأقليدس ، بالإضافة إلى مقالتيْن ألحقنا بالكتاب في عصر متأخر على عصر مؤلفه ، وعرفنا باسم المقالتيْن الرابعة عشرة والخامسة عشرة . ولفظ « الاختصار » هو اللفظ الذي استخدمه الجوزجاني ، كما رأينا ، حين أشار إلى رياضيات « الشفاء » بوجه عام ، قائلاً إن ابن سينا « كان عملها على سبيل الاختصار » . وهو أيضاً اللفظ الذي استخدمه ابن سينا نفسه ونجده في مخطوطات هندسة « الشفاء » . غير أن ابن سينا يصرح في مدخل منطق « الشفاء » أنه لم يقف عند اختصار كتاب أقليدس ، بل تجاوز ذلك إلى حل بعض مشكلاته . وهذه عبارته : « فاختصرت كتاب الاسطقسات لأقليدس اختصاراً لطيفاً ، وحللت فيه الشبه واقتصرت عليه » ، ولنا عودة إلى هذه العبارة فيما بعد .

وكتاب « الأصول » الذي وضعه أقليدس حوالي سنة ٣٠٠ قبل الميلاد من أهم المصنفات الرياضية اليونانية التي وصلت إلينا . جمع فيه أقليدس القضايا أو « الأشكال » الأساسية ( الأصول ) التي توصل إليها السابقون عليه في بحوث الهندسة والعدد ، وأضاف إليها براهين من عنده في بعض الأحيان ، ورتب كل ذلك ترتيباً شاملاً جديداً كان له أثر عميق في تاريخ الرياضيات عامة والهندسة خاصة إلى وقتنا هذا . والكتاب يعتبر بحق أعظم ما كتب حتى الآن من مختصرات جامعة في الرياضيات الأولية . يشهد بنفوذه في العالم القديم أنه حل محل كل ما كتب قبله من مختصرات ، فلم يصل إلينا شيء منها . ولم يكن له منازع في العالم الوسيط الإسلامي أو اللاتيني ، ولا تزال موضوعاته نقطة بدء لدراسة الرياضيات في عصرنا الحاضر .

عرف كتاب أقليدس في العالم الإسلامي بأسماء عديدة أجملها ابن القفطي في عبارة واحدة إذ يقول : « وكتابه ( أي كتاب أقليدس ) المعروف بكتاب الأركان ، هذا اسمه بين حكماء يونان ، وسماه من بعده الروم الاسطقسات ، وسماه الإسلاميون

الأصول » . وكذلك أطلق على الكتاب اسم « جومطريا » ، فنجد ابن النديم ، ومن بعده ابن القفطى ، يصف أقليدس بأنه « صاحب جومطريا » . واستخدم ابن النديم أيضاً اسم « الأسطروشيا » ، وقال إن « معناه أصول الهندسة » . ولكن الإسلاميين بوجه عام عرفوا الكتاب باسم « الأصول » أو « أصول الهندسة » أو « أصول الهندسة والحساب » .

وقد كان كتاب « الأصول » من أوائل الكتب الرياضية التي ترجمها العرب عن اليونانية . نقله أولاً الحجاج بن يوسف بن مطر نقلين : الأول أتمه في خلافة هارون الرشيد ( ١٧٠ هـ / ٧٨٦ م - ١٩٣ هـ / ٨٠٩ م ) ويعرف بالنقل الهارونى ، والنقل الثانى قام به فى عصر المأمون ( ١٩٨ هـ / ٨١٣ م - ٢١٨ هـ / ٨٣٣ م ) ويعرف بالنقل المأمونى . ثم ترجم الكتاب مرة أخرى إسحق بن حنين ( توفى حوالى سنة ٢٩٨ هـ / ٩١٠ م ) : وأصلح هذه الترجمة ثابت بن قرة الحرانى ( توفى سنة ٢٨٨ هـ / ٩٠١ م ) . وقد أورد ابن النديم خبر هذه النقول ، وعنه نقل ابن القفطى ، ولكن ابن القفطى يضيف قائلاً إن ثابت بن قرة « أصلح كتاب أقليدس ونقله أيضاً إلى العربى لإصلاحين الثانى خير من الأول . » ولست أعلم بوجود شاهد على صحة هذا القول . أما نقل الحجاج للكتاب مرتين وإصلاح ثابت لترجمة ثالثة عملها إسحق بن حنين فما لاشك فيه . وقد وصلت إلينا بالفعل عدة مخطوطات لإصلاح ثابت ، ووصل إلينا مخطوط وحيد ( محفوظ فى مكتبة جامعة ليدن ) يحتوى المقالات الست الأولى من ترجمة الحجاج الثانية .

وكتاب « الأصول » كما وضعه أقليدس يشتمل على ثلاث عشرة مقالة . ثم أضيف إليه فى آخره مقالتان ( عرفنا باسم المقالتين الرابعة عشرة والخامسة عشرة ) نسبها العرب إلى « أبسقلالوس » أو « سقلالوس ( Hypsicles ) » ، وهورياضى يونانى يرجح أنه عاش فى النصف الثانى من القرن الثمانى قبل الميلاد . ومن المسلم به أنه صاحب المقالة الرابعة عشرة . ولكن فى نسبة المقالة الخامسة عشرة إليه شكاً ، والمعروف أن جزءاً على الأقل من هذه المقالة يرجع إلى القرن السادس الميلادى . وقد نقل هاتين المقالتين إلى العربية قسطا بن لوقا البعلبكي ( توفى حوالى ٨٣٠٠ / ٩١٢ م ) ، ونجدهما فى المخطوطات ملحقتين بإصلاح ثابت .

وقد ينبغى أن نورد هنا ما جاء فى أحد مخطوطات نسخة ثابت ، وهو المخطوط المحفوظ فى المكتبة الملكية بكونينهاجن ، فى آخر المقالة العاشرة :

« تمت المقالة العاشرة من كتاب أقليدس في الأصول نقل اسحاق بن حنين واصلاح ثابت بن قرة الحراني، وهي آخر ما نقله إسحاق وأصلحه ثابت ، ويتلوه نقل الحجاج بن يوسف بن مطر الوراق لبقيته من الترجمة الثانية المهدبة . »

ويبدو فعلا من مقارنة بعض عبارات المقالات ١١ - ١٣ في مخطوط كوبنهاجن بنظيراتها في بعض مخطوطات نسخة ثابت، أننا بازاء ترجمتين مختلفتين . وإذا صح ذلك فيجب إلحاق المقالات ١١ - ١٣ في مخطوط كوبنهاجن بالمقالات الست الأولى التي يحتويها مخطوط ليدن . ولكن الزعم بأن إسحق وثابت اقتصرنا على المقالات العشر الأولى ليس له ما يؤيده ، بل يدحضه وجود الخلاف بين نص المقالات ١١ - ١٣ المنسوبة في مخطوط كوبنهاجن إلى ترجمة الحجاج الثانية ، وبين نص هذه المقالات في مخطوطات النسخة المنسوبة إلى ثابت .

وقد نشرت ترجمة الحجاج الثانية كما وصلت إلينا في مخطوط ليدن الوحيد مع ترجمة لاتينية حديثة بين سنتي ١٨٩٣ و ١٩٣٢ . ويزيد في أهمية هذه النسخة أن ترجمة الحجاج جاءت فيها ضمن شرح على مقالات الكتاب لأبي العباس الفضل بن حاتم النيريزي ( توفي حوالى سنة ٣١٠ هـ / ١٩٢٢ م ) ، وفيه أورد النيريزي أجزاء مفصلة من شرحين سابقين مفقودين في أصلهما اليوناني ، أحدهما لهيرون الإسكندراني والآخر لسيمبليقيوس الشارح المعروف لأرسطوطاليس .

ونحن نورد فيما يلي مقدمة النسخة المحفوظة في ليدن ، وفيها بيان ظروف نقل الكتاب على يدى الحجاج، والدليل على أن النص الذى شرحه النيريزي هو نص الترجمة الثانية أو النقل المأمونى :

« بسم الله الرحمن الرحيم . الحمد لله رب العالمين وصلى الله على محمد وآله أجمعين . هذا كتاب أوقليدس المختصر في علم الأول والمقدمة لعلم المساحة كتقديم علم حروف المعجم التى هى أصول الكتابة لعلم الكتابة . وهو الكتاب الذى كان يحى بن خالد بن برمك أمر بتفسيره من اللسان الررمى إلى اللسان العربى في خلافة الرشيد هرون بن المهدي أمير المؤمنين على يدى الحجاج بن يوسف ابن مطر . فلما أفضى الله بخلافته إلى الإمام المأمون عبد الله بن هرون أمير المؤمنين، وكان بالعلم مغرما وللحكمة مؤثرا وللعلماء مقربا وإليهم محسنا، رأى الحجاج بن يوسف أن يتقرب إليه بتثيف هذا الكتاب وإيجازه واختصاره ، فلم يدع فيه فضلا إلا حذفه ولا خلا لا سده ولا عيبا إلا أصلحه وأحكمه ، حتى تفقه وأتقنه

وأوجزه واختصره على ما في هذه النسخة لأهل الفهم والعناية ( ... ) والعلم ، من غير أن يغير من معانيه شيئاً ، وترك النسخة الأولى على حالها للعامّة ، ثم شرحه أبو العباس الفضل بن حاتم النيريزي ، وهذب من ألفاظه وزاد في كل فصل من كلام أوقليدس ما يليق به من كلام غيره من المهندسين المتقدمين ومن كلام من شرح كتاب أوقليدس منهم .

وقد ذكرنا أن هيرون ( أو كما سماه العرب إيرن ) وسمبليقيوس هما المقصودان هنا بالمهندسين والشرح الذين أورد النيريزي كلامهما . وقد ضاعت الأصول اليونانية لشرحي هيرون وسمبليقيوس كما ذكرنا أيضاً . وشرح سمبليقيوس هو تفسير « لصدر » المقالة الأولى من الكتاب ، أي الحدود أو ( التعريفات ) والعلوم المتعارفة ( أو البديهيات ) والمصادر . وفي خلال هذا الشرح يورد سمبليقيوس كلاماً لفيلسوف يسميه « أغانيس » لعله كان معاصراً لسمبليقيوس إذ يشير إليه هذا الأخير بكلمة « صاحبنا » . ويتصل كلام أغانيس بموضوع « المصادر الخامسة » المعروفة « بمصادرة التوازي » . وكذلك يشير سمبليقيوس إلى آراء رياضيين آخرين لا نفيدها عنهم المصادر الأخرى شيئاً .

وليس بغريب أن يكون للرياضيين العرب اهتمام فائق بكتاب أوقليدس ، فدوّنوا عليه الشروح ، واختصروه ، وأصلحوه ، وحرروه ، وزادوا فيه ، وحلوا شكوكه ، وتوسعوا في مسائله ، وامتنحوا براهينه ومقدماته ، وأعادوا ترتيب أشكاله . ولن يتسع المقام هنا لأن نأقّي بثبت تام للمحاولات العربية في هذا المضمار ، وقد وصل إلينا الكثير من مخطوطات المؤلفات العربية المتصلة بموضوعات هندسة أوقليدس . ولكننا نذكر على سبيل المثال ، أن من الذين شرحوا الكتاب برمته عدا النيريزي : العباس ابن سعيد الجوهري ( حوالى ٨٣٠ ) ، أبو الطيب سند بن علي ( توفي بعد سنة ٨٦٤م ) ، أبو جعفر الخازن ( توفي حوالى ٩٦٥ م ) ، أبو القاسم علي بن أحمد الأنطاكي ( توفي ٩٨٧ م ) ، أحمد بن عمر الكراييسي ، أبو الوفاء البوزجاني ( توفي ٩٩٨ م ) وأبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم ( توفي ١٠٣٩ م ) . وكذلك دون بعض هؤلاء وكثير غيرهم على بعض مقالات الكتاب شروحاً خاصة . وقد حظيت المقالةان الخامسة والعاشرة باهتمام خاص لأهمية موضوعاتها ، فالمقالة الخامسة تتناول موضوع النسبة والتناسب ، والعاشرة تعالج الأعداد الصماء .

ويجب التنويه بنوع معين من المصنفات أسماها العرب « تخريرات » ، ويختلف

« التحرير » عن « الشرح » ، فلا يقصد « المحرر » إلى إيراد النص ثم التعليق عليه بتفسير أو زيادة أو بيان إشكال ، بل يعتمد إلى التصرف في النص نفسه بما يراه هو واجباً لإصلاحه وإكماله . فالتحرير إذن تقوم يرمى صاحبه إلى إعادة كتابة النص المحرر ، ووضعه في صورة أتم ربما تستلزم الحذف والزيادة وتغيير الترتيب . من هذه التحريرات التي وضعت لكتاب « الأصول » ، ووصلت إلينا مخطوطاتها تحرير لنصير الدين الطوسي (توفي ١٢٧٤ م) ، وآخر لحجي الدين محمد بن أبي الشكر المغربي (توفي حوالي ١٢٨٠ م) ، وثالث لشمس الدين محمد بن أشرف السمرقندي (أزدهر حوالي ١٢٧٦ م) . ولا شك أن أهم هذه التحريرات وأبعدها أثراً هو التحرير الذي وضعه الطوسي بعنوان « تحرير اصول الهندسة والحساب » ، وفي مكنتات العالم نسخ كثيرة منه ذكر معظمها بروكلمن في كتابه « تاريخ الأدب العربي » .

والطوسي حين أعد « تحريره » كان أمامه نسخة الحجاج ( الأولى أو الثانية ؟ ) ، ونسخة ثابت بن قرة أي إصلاحه لترجمة إسحق بن حنين . وقد راعى الطوسي عند ترقيمه أشكال الكتاب أن ينص على أرقامها في نسخة الحجاج وفي نسخة ثابت ، كما أطلعنا على عدد الأشكال في كل من النسختين . ولأن لهذه المعلومات فائدة خاصة عند دراسة مصادر هندسة « الشفاء » ، فانا نورد فيما يلي ما يقوله الطوسي في مقدمة تحريره شارحاً غرضه ومنهجه في تصنيف الكتاب . ونحن ننقل عن نسختين محفوظتين بالمتحف البريطاني : الأولى رقمها : ٢٣٠٣٨٧ ، وقد نسخت سنة ٦٥٦ هجرية ، أي قبل وفاة المؤلف ، والثانية رقمها : ٢١٩٥٢ ، وقد نسخت سنة ١٠٤٨ هجرية . ويقول الطوسي :

« فلما فرغت من تحرير المجسطي رأيت أن أحرر كتاب اصول الهندسة والحساب المنسوب إلى أوقليدس الصوري بإيجاز غير مخل ، واستقصى في تثبيت مقاصده استقصاء غير ممل ، وأضيف إليه ما يليق به مما استفدته من كتب أهل هذا العلم واستنبطته بقريحتي ، وأفرز ما يوجد من أصل الكتاب في نسختي الحجاج وثابت عن المزيد عليه ، بالإشارة إلى ذلك أو باختلاف ألوان الأشكال وأرقامها ، ففعلت ذلك متوكلاً على الله إلهي حسبي وعليه ثقتي . أقول الكتاب يشتمل على خمس عشرة مقالة مع الملحقين بآخره ، وهي أربعائة وثمانية وستون شكلاً في نسخة الحجاج ، وبزيادة عشرة أشكال في نسخة ثابت ، وفي بعض المواضع في الترتيب أيضاً بينها اختلاف . وأنا رقمت عدد أشكال المقالات بالحمرة لثابت وبالسواد للحجاج إذا كان مخالفاً له . »



وفيما يلي جدول تفصيلي بعدد الأشكال في مقالات أقليدس الثلاثة عشر كما رواه الطوسي . وللمقارنة أضفنا عدد أشكال المقالات الست الأولى التي وصلت إلينا من ترجمة الحجاج الثانية في مخطوط ليدن .

رقم المقالة	عدد الأشكال في « نسخة الحجاج » برواية الطوسي	عدد الأشكال في نسخة ثابت برواية الطوسي	عدد الأشكال في ترجمة الحجاج الثانية بحسب مخطوط ليدن
١	٤٧	٤٨ - بزيادة شكل ٤٥	٤٧
٢	١٤	١٤	١٤
٣	٣٥	٣٦ - بزيادة شكل أخير	٣٦
٤	١٦	١٦	١٦
٥	٢٥	٢٥	٢٥
٦	٣٢	٣٣ - بزيادة شكل ١١	٣٣
٧	٣٩	٣٩	-
٨	٢٥	٢٧ - بزيادة شكل ٢٦، ٢٧	-
٩	٣٨	٣٨	-
١٠	١٠٤	١٠٩ - بزيادة ٥ أشكال	-
١١	٤١	٤١	-
١٢	١٥	١٥	-
١٣	٢١	٢١	-
عدد الأشكال في ترجمة قسطا بن لوقا			
١٤		١٠	
١٥		٦	

وتتفق أعداد أشكال المقالات كما يرويها الطوسي عن نسخة ثابت مع أعدادها في مخطوطات هذه النسخة التي اطلعت عليها ، وأخص بالذكر مخطوط كوبنهاجن المشار إليه سابقاً ( وينقصه المقالات ١ - ٤ ) ومخطوط جامعة أوبسالا ورقمه Vet 20

(والمقالة ١٢ فيه غير كاملة) . ولكن يبدو أن « نسخة الحجاج » التي اعتمد عليها الطوسى هي النسخة الأولى الهارونية ، لا النسخة الثانية المهذبة المحفوظة مع شرح التيريزى عليها في مخطوط ليدن الوحيد . يدعوننا إلى هذا الرأى أمور توردها بعضها فيما يلى :

( أولاً ) فى المقالة الثالثة يعلق الطوسى على الشكل رقم ٣٦ كما يأتى : « أقول وهذا الشكل ليس فى نسخة الحجاج ، وهو مما زاده ثابت إذ وقع فى عاشر المقالة الرابعة إليه حاجة » . - ونحن نجد الشكل نفسه فى نسخة الحجاج الثانية .

( ثانياً ) فى المقالة الخامسة يورد الطوسى الحدين الآتين للنسبة : « النسبة هي أية أحد مقدارين متجانسين عند الآخر ، وفى نسخة ثابت هي إضافة ما فى القدر بين مقدارين متجانسين » . ويظهر أن مضمون كلام الطوسى أن الحد الأول للحجاج ، إذ يصرح أن الحد الثانى لثابت . ونحن لا نجد الحد الأول فى نسخة الحجاج الثانية ، بل نجد بدلاً منه حداً آخر يكاد يطابق الحد الذى ينسبه الطوسى إلى ثابت ، وهو : « النسبة هي إضافة ما فى القدر بين مقدارين من جنس واحد » . غير أننا بالإضافة إلى ذلك نجد فى حاشية مخطوط ليدن حداً آخر للنسبة لا يبعد أن يكون مأخوذاً من نسخة الحجاج الأولى ، وفيه لفظ الآية الذى جاء فى الحد الذى أورده الطوسى ، مقروناً بالحد المنسوب إلى ثابت . وهذا الحد الذى نجده فى حاشية مخطوط ليدن « النسبة هي أية مقدر مقدارين متجانسين كل واحد منها ( كذا ) من الآخر أى قدر كان » . ( وسوف نرى أن حد النسبة فى المقالة الخامسة من هندسة « الشفاء » مماثل لهذا الحد الأخير فى استخدام لفظ الآية .

( ثالثاً ) فى المقالة السادسة يعلق الطوسى على شكل ١١ ( ولفظه : « نريد أن نخط خطأ رابعاً لثلاثة خطوط مفروضة فى النسبة » ) قائلاً إن هذا الشكل « من زيادات ثابت » . - ونحن نجده بنفس الرقم فى نسخة الحجاج الثانية .

وبين لنا الطوسى أيضاً أن الشكل ١١ فى نسخة الحجاج هو شكل ١٢ فى نسخة ثابت ، ولفظ هذا الشكل : « نريد أن نفصل من خط مفروض جزءاً ما » . - ونحن نجد هذا الشكل تحت رقم ١٢ فى نسخة الحجاج الثانية .

وتكنى هذه الملاحظات للترجيح بأن الطوسى اعتمد على ترجمة الحجاج الأولى دون الترجمة الثانية المأموية .

لم يكن الاهتمام بكتاب «**الأصول**» قاصراً في العصر الإسلامي على العلماء الرياضيين ، بل كان للفلاسفة الإسلاميين أيضاً عناية به غير قليلة . فالكندي مثلاً ، كما يخبرنا ابن النديم ، « دون » رسالة في أغراض كتاب أقليدس « وأخرى في « إصلاح كتاب أقليدس » ، وثالثة في « إصلاح المقالة الرابعة عشرة والخامسة عشرة من كتاب أقليدس » . وقد وصلت إلينا نسخ مخطوطة من الرسالة الأولى . وللفارابي ، كما ينبتنا ابن أبي أصيبعة ، « كلام في شرح المستغلق من مصادرة المقالة الأولى والخامسة من أقليدس » . ويوجد في طهران نسخة مخطوطة لهذا الشرح ، كما يوجد في ترجمة عبرية . وكما نعلم أيضاً أن بعض علماء الكلام ، مثل فخر الدين الرازي ، كان له اشتغال بكتاب أقليدس .

ولكن عناية ابن سينا بالكتاب فاقت بكثير عناية غيره من فلاسفة الإسلام ومتكلميهم . فالجزء الهندسي من رياضيات «**الشفاء**» يحتوي على مضمون المقالات الأقليدية الثلاثة عشر بتمامها ، بالإضافة إلى مضمون المقالتين الملحقيتين بها . ورغم أن هندسة «**الشفاء**» قد وصفت بأنها اختصار ، فإن لفظ «**الاختصار**» هنا إنما يشير إلى اختصار براهين الكتاب وعباراته لا إلى مقالاته أو أشكاله . وقد سبق أن أوردنا عبارة ابن سينا التي يقول فيها إنه إلى جانب اختصار الكتاب قد عمد إلى حل شبهه . وهذا المسلك الذي سلكه ابن سينا في التصنيف هو إلى «**التحرير**» ( كما وصفناه ) أقرب منه إلى الاختصار .

وقد كان من نتائج هذا المسحج الذي اتبعه ابن سينا في إعداد هندسة «**الشفاء**» أن صار من العسير علينا أن نحدد بدرجة كافية من الدقة واليقين المصادر التي اعتمد عليها . فاختلفت العبارة مثلاً بين فص ابن سينا وبين نص «**الأصول**» في إحدى النسخ السابقة المعروفة لنا لا يدل على أن ابن سينا لم يستخدم هذه النسخة . ولم نحصل على فائدة إيجابية من مقارنة عدد أشكال المقالات في هندسة «**الشفاء**» بما يناظره في نسختي الحجاج وثابت . ويةضح من مقارنة الجدول الآتي بالجدول السابق أن عدد الأشكال السينووية لا يتفق في جميع المقالات مع عددها في نسخة الحجاج ( برواية الطوسي ) أو نسخة ثابت . وبالطبع لا يدل هذا انخلاف على أن ابن سينا لم يستخدم هاتين النسختين .

عدد الأشكال في هندسة « الشفاء » بحسب ترقيم مخطوط بنجيت

رقم المقالة	عدد الأشكال
١	٥٣
٢	١٤
٣	٣٦
٤	١٨
٥	٢٥
٦	٣١
٧	٤١
٨	٢٥
٩	٣٦
١٠	١٠٨
١١	٤١
١٢	١٦
١٣	٢٢

وقد تدل بعض عبارات ابن سينا على أنه اعتمد على نسخة الحجاج الأولى . فهو يحدد النسبة في صدر المقالة الخامسة بأنها « آية مقدار من مقدار يجانسه » . وهذا الحد يتفق في استخدام لفظ « الآية » مع الحد الذي جاء في حاشية مخطوط ليدن لترجمة الحجاج الثانية مع شرح النيريزي ، ونرجح أنه مأخوذ من الترجمة الأولى . وكذلك استخدم ابن سينا عبارة « علم جامع » للدلالة على ما نسميه الآن البديهيات في صدر المقالة الأولى . والعبارة التي تقابلها في نسخة الحجاج الثانية هي « القضايا المقبولة والعلوم المتعارفة » ، وفي مخطوط أوبسالا لنسخة ثابت « علم عام متفق عليه . » ولكننا نجد أيضاً في حاشية مخطوط ليدن لنسخة الحجاج الثانية نفس عبارة ابن سينا ، 'عنى « علم جامع » ، ونرجح أن هذه العبارة هي الأخرى مأخوذة عن ترجمة

الحجاج الأولى . ولكن استخدام ابن سينا لترجمة الحجاج الأولى ، إذا ثبت ، لا يدل على أنه لم يستخدم أيضاً نسخاً أخرى لكتاب أفقليدس .

ولإذن ففي ضوء ما لدينا الآن من معلومات لا نستطيع البت برأى قاطع في مسألة مصادر هندسة « الشفاء » . ولابد لاستقصاء البحث في هذه المسألة من أن يكون أمامنا على الأقل نشرة علمية محققة للترجمة العربية « لكتاب « الأصول » المنسوبة إلى إصلاخ ثابت ، حتى تمكن المقارنة التفصيلية بينها وبين غيرها من النسخ التي ذكرناها . بما في ذلك نص ابن سينا . بل لابد من إيضاح الكثير من المسائل المتصلة بانتقال كتاب أفقليدس إلى العربية وما ناله من تغيير إلى عهد ابن سينا .



## المفت التزلاؤلى

تعاريف: المثلث ومتوازى الأضلاع

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الفن الأول من جملة : العلم الرياضى فى كتاب الشفاء  
للشيخ الرئيس أبى على الحسين بن عبد الله بن سينا رحمه الله ،  
وهو يشتمل على أصول علم الهندسة ، وينقسم إلى خمس عشرة مقالة

## المقالة الأولى

بسم الله الرحمن الرحيم .

المقالة الأولى : الفن التاسع من كتاب « الشفاء » من جملة الرياضيات فى أوقليدس  
تأليف الشيخ الرئيس أبى على الحسين بن عبد الله بن سينا<sup>(١)</sup>.

النقطة شئ ما لا جزء له<sup>(٢)</sup>. والخط طول بلا عرض ، وطرفاه نقطتان<sup>(٣)</sup>.  
والخط المستقيم هو المخطوط على استقبال كل نقطة<sup>(٤)</sup> : تفرض فيه لنقطتى  
طرفيه<sup>(٥)</sup>.

والبسيط ماله طول وعرض معاً<sup>(٦)</sup>، وأطرافه خطوط .

---

(١) بسم الله الرحمن الرحيم . نوكل تكف : د .  
بسم الله الرحمن الرحيم . اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس الموصوم بالاسقاطات [كذا]

بسم الله الرحمن الرحيم وبه أعوذ واستعين : ص وأضيف بهامش ص مايل الجملة : الثالثة  
من كتاب الشفاء فى الرياضيات وهى أربعة فنون . الفن الأول من الجملة الثالثة من كتاب  
الشفاء فى الرياضيات فى الهندسة ، وهو خمس عشرة مقالة على عدة مقالات أقليدس .

(٢) شئ : ساقط من ص .

(٣) وطرفاه : وطرفا الخط : ص .

(٤) كل نقطة : النقطة التى : ص .

(٥) لنقطتى طرفيه : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٦) وهرض : فقط : ص .



والبسيط المسطح هو البسوط على استقبال الخطوط التي تفرض فيه غطى<sup>(١)</sup> طرفين متقابلين منه ، وهو السطح .

والزاوية المسطحة هي التي يحيط بها خطان متصلان لا على<sup>(٢)</sup> الاستقامة متحدبان على سطح<sup>(٣)</sup> .

وإذا قام خط على خط فسير الزاويتين اللتين عن جنبيه متساويتين ، فالقائم صمود على الآخر ، والزاويتان كل واحدة منهما قائمة .

والحادّة زاوية أصغر من القائمة<sup>(٤)</sup> .

والمنفرجة زاوية أكبر من القائمة<sup>(٥)</sup> .

وحد الشيء طرفه . والشكل ما أحاط به حد أو حدود . والدائرة شكل مسطح يحيط به خط واحد وفي<sup>(٦)</sup> داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجية منها<sup>(٧)</sup> إلى المحيط متساوية — وهي المركز . وقطر الدائرة خط مستقيم من المحيط إليه جازئ على المركز . ونصف الدائرة شكل يحيط به خط<sup>(٨)</sup> القطر ونصف المحيط . وقطعة<sup>(٩)</sup> الدائرة شكل يحيط به خط مستقيم وقطعة من<sup>(١٠)</sup> المحيط أصغر أو أكبر<sup>(١١)</sup> من نصف الدائرة<sup>(١٢)</sup> والأشكال المستقيمة الخطوط هي التي تحيط بها خطوط مستقيمة : أولها المثلث ، وهو شكل يحيط به ثلاثة<sup>(١٣)</sup> خطوط مستقيمة :

---

(١) غطى : لخطين . سا .

(٢) لا ساقطة من سا .

(٣) متحدبان : التاء معجمة في سا والباء معجمة د .

(٤) من القائمة : ساقطة من سا // والحادة . . . القائمة : والمنفرجة زاوية أعظم من القائمة : ص .

(٥) والمنفرجة . . . القائمة : والحادة أصغر من القائمة : ص .

(٦) وفي : في : ب .

(٧) منها : هـ : سا .

(٨) خط : ساقط في د ، سا ، ص .

(٩) وقطعة : وطائفة : ص . وصححت في هامش ص « قطعة » .

(١٠) من : الخط : ص .

(١١) أصغر أو أكبر : أكبر أو أصغر : ص .

(١٢) الدائرة : دائرة : د ، سا .

(١٣) ثلاثة : ثلاث : د .

فنه المتساوى الأضلاع ، ومنه المتساوى الساقين ، وهو الذى يتساوى حدان<sup>(١)</sup> منه ، ومنه المختلف الأضلاع ، وأيضاً منه القائم الزاوية ، وهو الذى زاوية منه قائمة ، ومنه المنفرج<sup>(٢)</sup> الزاوية ، وهو الذى زاوية منه منفرجة ، ومنه الحاد<sup>(٣)</sup> الزوايا ، وهو الذى زواياه كلها حادة .

ثم الذى يحيط به أربعة أضلاع : فنه المربع<sup>(٤)</sup> ، وهو المتساوى الأضلاع القائم الزاوية<sup>(٥)</sup> ، ومنه المستطيل ، وهو القائم الزاوية الغير المتساوى الأضلاع ، ومنه المعين ، وهو المتساوى الأضلاع المختلف الزاوية ، ومنه الشبيه بالمعين ، وهو الذى كل ضلعين من أضلاعه وزاويتين من زواياه تتقابلان متساويتان<sup>(٦)</sup> وليس بمتساوى<sup>(٧)</sup> الأضلاع ولا قائم الزوايا ، ومنه المنحرف وهو<sup>(٨)</sup> كل ما خالف المذكور<sup>(٩)</sup>.

ثم الأشكال الكثيرة الأضلاع : كالخمس والمسدس وغير ذلك<sup>(١٠)</sup>:

والخطان المتوازيان هما اللذان إذا خرج<sup>(١١)</sup> طرفاهما من كلتا<sup>(١٢)</sup> الجهتين ولو إلى غير النهاية ، لم يلتقيا<sup>(١٣)</sup> .

(١) حدان : الحدان : د .

(٢) ومنه المنفرج والمنفرج : د ، سا ، ص .

(٣) الحاد : الحادة : د .

(٤) المربع : وهو : ساقطة من ص .

(٥) الزاوية : + ويسمى المربع : ص .

(٦) متساويتان : متساويان : ص .

(٧) بمتساوى : متساوى : سا .

(٨) وهو : فهو : ص .

(٩) المذكورة : د ، سا .

(١٠) وغير ذلك : وغيرهما : ص .

(١١) خرج : أخرج : د .

(١٢) كلتا : كلا : ب - كلتي : د .

(١٣) والخطان المتوازيان . . . لم يلتقيا : والخطوط المتوازية هى التى تكون على بسيط واحد

. ان أخرجت فى كلتا الجهتين إلى غير النهاية لم يلتق : ص .

## أصول التقدير (١)

نقول (٢): إن لنا أن نخط من أى نقطة شئنا إلى أى نقطة شئنا خطا مستقيما (٣) ولنا أن نلصق بكل خط خطأ مستقيما ، وأن نخط (٤) على كل نقطة وبقدر (٥) كل بعد دائرة (٦) . (٧) .

وأن (٨) القوائم كلها متساوية .

وإذا وقع خط على خطين فكانت الزاويتان الداخلتان من جهة واحدة أنقص من قائمتين فإن الخطين يلتقيان لا محاولة من تلك (٩) الجهة .

وخطان مستقيمان لا يحيطان بسطح .

وخط واحد مستقيم لا يتصل على استقامة خطين (١٠) مستقيمين .

## علم جامع

الأشياء المتساوية لشيء واحد متساوية . وإن كانت أضعافا وأنصافا لشيء واحد فهي متساوية . وإن زيد على المتساوية متساوية حصلت متساوية . وإن نقص من المتساوية متساوية بقيت متساوية . وإن نقص (١١) من المتساوية غير المتساوية (١٢) بقيت غير

---

(١) أصول التقدير : علم يحتاج إلى تقريره : ص .

(٢) إن : ساقطة من د ، سا .

(٣) نقول إن لنا . . . . . خطأ مستقيما : من ذلك أن نؤق بخط مستقيم من أى نقطة

شئنا إلى أى نقطة : ص .

(٤) نخط : + دائرة : ص .

(٥) ويقدر : ونقدر : د .

(٦) دائرة : ساقطة من ص .

(٧) ويقدر كل بعد دائرة : ويقدر بعد كل دائرة : سا .

(٨) وإن : + الزاوية : د ص .

(٩) من تلك : في تلك : ص .

(١٠) استقامة خطين : استقامته بخطين : ب ، سا .

(١١) نقص : نقصت : سا .

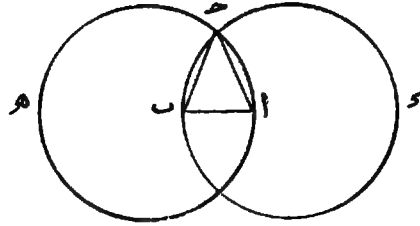
(١٢) غير المتساوية : غير متساوية : ص .

متساوية (١). وما انطبق على آخر (٢) انطباقا لايفضل أحدهما على الآخر ، فهو مساو له (٣). والكل أعظم من الجزء (٤) .

(١)

نريد أن نعمل على خط  $اب$  (٥) مثلثا (٦) متساوي الأضلاع .

فنجعل نقطة  $ا$  مركزا (٧) ، وببعد  $ب$  دائرة  $ب ح د$  (٨) . وب  $ب$  مركزا . وببعد  $ا$  دائرة  $ا ح هـ$  ، ونصل . والمقطع بنقطتي  $ا ، ب$  . فثلث  $ا ب ح$  ضلعا (٩) .



رسم رقم ١

$ا ب ، ا ح$  منه (١١) خرجا من المركز إلى المحيط ، فهما متساويان ، وكذلك ضلعا  $ب ا ، ب ح$  ، فهما (١٢) أيضاً متساويان (١٣) ، والأشياء المساوية لشيء واحد متساوية ،

(١) غير متساوية : + وإن زيد على غير المتساوية متساوية صارت كلها غير متساوية .

وإن نقص من غير المتساوية متساوية بقيت غير متساوية : هـ ص .

(٢) آخر : الآخر : سا .

(٣) وما انطبق .... مساو له : وما انطبق بمضها على بعض فلم يفضل أحدهما على صاحبه فهي

متساوية ص .

(٤) والكل ... الجزء : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٥)  $اب$  : + المستقيم المفروض : ص .

(٦) مثلث : مثلث : سا .

(٧) مركزا : كذا : د .

(٨)  $ب ح د$  : ب د د : د

(٩)  $ا : ا ، ب : ب$  .

(١٠) ضلعا : ضلع : د .

(١١) منه : ساقطة من د .

(١٢) فهما : هما : ص .

(١٣) متساويان : متساويين : سا .

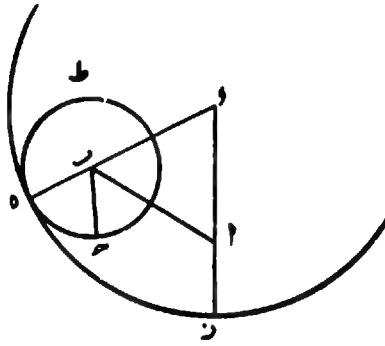
فضلما ح ا ، ح ب (١) أيضاً (٢) متساويان .

فمثل ا ب ح (٣) متساوى (٤) الأضلاع معمول على خط ا ب . ولذلك ما أردنا أن  
ابين (٥) .

(٢)

نريد أن نصل بنقطة مثل ا (٦) خطاً مساوياً لخط ب ح .

فنصل ا ب ، ونعمل عليه مثلثاً متساوياً للأضلاع، وعلى (٧) ب ح دائرة ح ا ط (٨)  
ونخرج د ب إلى م (٩) في المحيط ، وعلى د وبعده م (١٠) دائرة د م ز (١١) ، ونخرج د ا



الرسم رقم ٢

إلى ز . نخطا د ز ، و م (١٢) متساويان ، ينقص منهما د ا ، وب المتساويان ، يبقى ا ز ،

(١) ح ا ؛ ح ب ؛ دا ؛ دب : د .

(٢) أيضاً : + منه : ص .

(٣) ١٨ ١٧ وكذلك ضلعا .... أيضاً متساويان : وكذلك ب ا ، ب ح : ب .

(٤) متساوى : متساويين : ص .

(٥) نبين : نمثل : ص .

(٦) مثل : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٧) وعلى : + ب يبعد : ص .

(٨) دائرة ج ا ط : دائرة ج ه ط : ف

(٩) إلى م : إلى هـ : ص .

(١٠) وبعده م : وبعده هـ : ص .

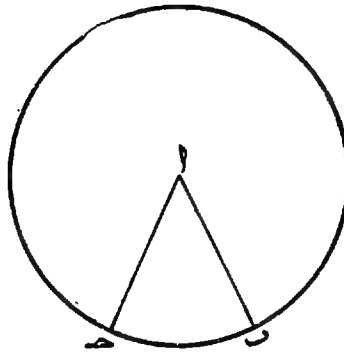
(١١) د م ز : لك هـ ز : ص .

(١٢) د ز ، د م : د هـ ، د ز : ص .

ب م<sup>(١)</sup> متساويين ، ف از ، ب ح المساوي كل منهما لـ م<sup>(١)</sup> متساويان . فقد وصلنا  
خط از مساويا لـ ب ح . وذلك ما أردنا أن بين<sup>(٢)</sup> .

٣

ولنجمل النقطة هي طرف<sup>(٣)</sup> الخط ، مثل نقطة ا من خط ا ب .  
فنجعل ا مركزا ، وببعد س دائرة<sup>(٤)</sup> ، ثم نخرج من ا .  
خط ا ح<sup>(٥)</sup> إلى الدائرة .



رسم رقم ٣

(٤)

ولنجعل<sup>(٦)</sup> النقطة في الخط نفسه<sup>(٧)</sup> ، مثل نقطة ا في خط ب ح<sup>(٨)</sup> .

(١) ب م : ب ه : ص .

(٢) ف ا ر ، ب ج ..... أن يبين : وج ب ، ب ه متساويان لأنهما من المركز إلى المحيط .  
والأشياء المساوية لشيء واحد فهي متساوية . فخطا ب ح ، از متساويان . وذلك ما أردنا أن  
يبين : ص .

(٣) طرف : طريق : سا .

(٤) دائرة : + فنعلم عليها بنقطة د : ه ص .

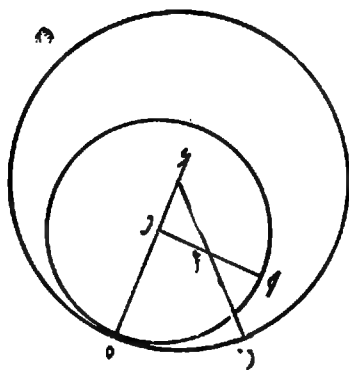
(٥) ا ج : ا د : سا .

(٦) ولنجعل : ولنجعل : ب .

(٧) نفسه : ساقطة من ب ، ومن ص وأضيف بهامشها .

(٨) ب ج : ب د : د .

فلنعمل على ب امثلث ب ا د<sup>(١)</sup>، وعلى ب يبعد ح دائرة ه ح<sup>(٢)</sup> .  
ونخرج د ب<sup>(٣)</sup> على الاستقامة<sup>(٤)</sup> إلى ه ، وعلى<sup>(٥)</sup> د ه دائرة ه ز ،<sup>(٦)</sup> .  
ونخرج د إلى ز .



رسم رقم ۴

ف د ه، د ز (٧) المتساويان، (٨) نذهب (٩) منهما د (١٠)، د المتساويان (١١)،  
يبقى ب ه مثل از (١٢)، و ب ح (١٣) مثل ب ه، ف ا ز مثل ب ح (١٤).

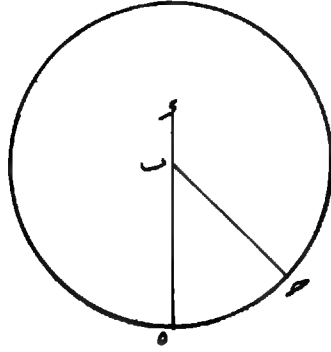
- (١) ب ا د : + متساوى الأضلاع : ص  
(٢) ح ه : ح ه د : ب - ح ه : ص .  
(٣) د ب ساقطة من د .  
(٤) الاستقامة : استقامة : ص .  
(٥) وعلى : كذا فى ص وأضيف بهامشها « نعمل » بحيث يكون موضعه  
(٦) ه ز : د ه ز : ب - ه ز ح : ص .  
(٧) د ز : ساقطة من د - د ه ، د ز : د ز ، د ه : ص .  
(٨) المتساويان : المتساويتين : د .  
(٩) تذهب : قد نقص : ص  
(١٠) د ب : ب د : ب .  
(١١) المتساويين : المتساويتين : د .  
(١٢) ب ه مثل از . سقطت مثل من ط . وأضيفت بهامشها .  
(١٣) و ب - : و ب ح : ص .  
(١٤) مثل ب - : مكان [ ١ ] ب - : د - + وذلك ما أردنا أن نعمل : ص

(٥)

[ النص في ب ]

ولذلك وجه آخر :

تتعلم نقطة  $ز$  خارجة من خط  $ب ح$ ، ونصل  $ب ز$ ، ونخرجه إلى غير النهاية ، وعلى



رسم رقم ٥

نقطة  $ب$  وبعدها  $ح$  دائرة  $ح ب ه$  تقطع  $ب ز$  الخارج على  $ه$ ، ونصل بنقطة  $ا$  خط  $ا ز$  كما عملنا ، فهو مثل  $ب ح$  .

[ النص في ز ]

وكذلك ( كذا ) وجه آخر : ولنعلم نقطة  $ا$  خارجة من خط مسامتة له ، ونصل  $ب ا$  ونعمل عليه مثلث  $ب ا ز$ ، وعلى  $ب ح$  دائرة  $ح ز ط$ ، ونخرج  $ب$  إلى  $ز$  المحيط، ونعمل عليه دائرة  $ز ك$ ، ونخرج  $ك ا$  إلى  $ه$ ، فتسقط من  $ز ه$ ،  $ز : ب$ ،  $ز ا$  مثل  $ب ز$ ، يعني  $ب ح$  . وذلك ما أردنا أن نبين .

[ النص في ه ص ]

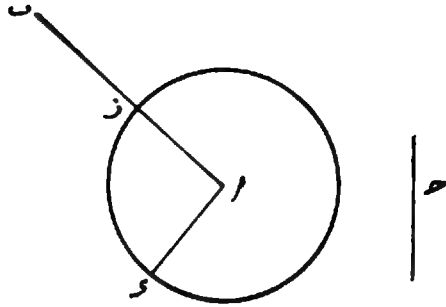
ولذلك وجه آخر : فنعلم نقطة  $ز$  خارجة من خط  $ب ح$ ، ونصل  $ب ز$ ، ونخرجه إلى غير النهاية، وعلى  $ب$  بعدها  $ح$  دائرة  $ح ب ه$  قطع  $ب ز$  الخارج على  $ن$ ، ونصل بنقطة  $ا$  خطاً مثل خط  $ب ز$  كما عملنا ، فهو مثل  $ب ح$  . وذلك ما أردنا .



(والقضية ساقطة من سا، ص)

(٦)

نريد أن نفصل من أطول خطين، مثل  $اب$  خطاً مساوياً لأقصهما مثل  $ح$ .  
فنصل  $ا١$  مساوياً لـ  $ح$  <sup>(٢)</sup>، وعلى  $ا١$  دائرة تقطع  $اب$  الأطول <sup>(٣)</sup>.



رسم رقم ٦

على  $ز$ . فـ  $از$  و  $ح$  مساويان لـ  $ا١$  <sup>(٤)</sup>، فهما متساويان.  
فقد فصلنا از <sup>(٥)</sup> مساوياً لـ  $ح$ . وذلك ما أردنا أن نبين <sup>(٦)</sup>.

(٧)

إذا تساوى من مثلثين مثل مثلثي  $ابح$ ،  $ا١ه$ ،  $ز$ ، زاويتان.  
مثل  $ا١و$  و  $ا١و$  <sup>(٨)</sup> وساقاهما <sup>(٩)</sup> — كل لنظيره، مثل  $اب$  لـ  $ا١ه$  و  $ا١و$  لـ  $ز$ ،

(١) فنصل : فيصل : سا

(٢) لـ ح : لأقصهما وهو ح : ب .

(٣) الأطول : ساقطة من ص ، وساقطة من ص وأضيفت بهما .

(٤) مساويان داد : تساوياد : ب — مساويان داد فهما : سقطت من ص وأضيفت بهما .

(٥) از : اب : سا .

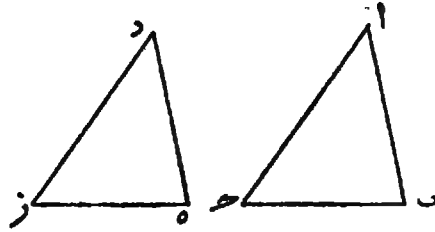
(٦) وذلك ... تبين : ساقطة من ب وأضيفت بهما ، وذلك ما أردناه . والعبارة ساقطة أيضاً من ص

(٧) مثل مثلثي : كمثلثي : ص .

(٨) مثل ا ، د : كزاويتي ب ا ح ، د د ز : ص .

(٩) وساقاهما : وساوئ ساقاهما : ص .

فأقول : إن زاويتي ب ، ه ، وزاويتي ح : ز ، وقاعدتي <sup>(١)</sup> ب ح ، ه ز <sup>(٢)</sup> ، والمثلثين ، متساويان <sup>(٣)</sup> .



رسم رقم ٧

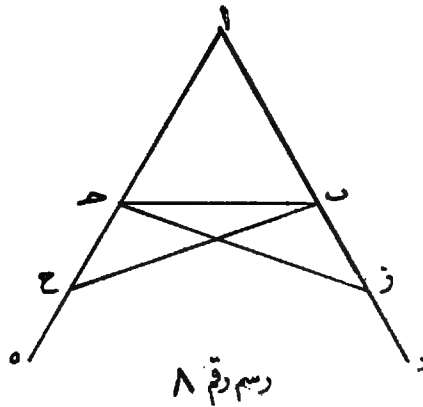
برهان ذلك أن نضع نقطة ب على نقطة ه <sup>(٤)</sup> ، ونطبق خط ا ب على خط ه د <sup>(٥)</sup> . فلأنه مساو له <sup>(٦)</sup> ، تقع نقطة : ا على نقطة : د <sup>(٨)</sup> . ولأن زاويتي ا ، د متساويتان <sup>(٩)</sup> ، يقع خط <sup>(١٠)</sup> ا ب على د ز <sup>(١٢)</sup> ، وتنطبق على ز <sup>(١٣)</sup> ، لأن ا ، د ز <sup>(١٤)</sup> متساويان . فينتطبق <sup>(١٥)</sup> ب على ه ز <sup>(١٦)</sup> ، وإلا يقع مختلفاً فيحيطان بسطح ، وهما مستقيمان — هذا خلف . فتنطبق إذا <sup>(١٧)</sup> القاعدة على القاعدة ،

- 
- (١) وقاعدتي : وقاعدتا ب ، د ، ص .
  - (٢) ه ز : + كل لنظيره ب - + متساوية كل لنظيره : ص .
  - (٣) والمثلثين : والمثلثان ب ، د ، ص .
  - (٤) نقطة ب على نقطة ه : نقطة ا على نقطة ب : ب ، ص .
  - (٥) ا ب على خط ه د : د ه على خط ا ب : ص .
  - (٦) له : ساقطة : من د ، سا ، ص .
  - (٧) تقع : وقع : ب .
  - (٨) ا على نقطة د : د على ا : ص .
  - (٩) متساويتان : متساويان : د ، سا .
  - (١٠) يقع : تقع : سا .
  - (١١) خط : ساقطة من د ، سا .
  - (١٢) ا ح على د ز : د ز على خط ا ح : ص .
  - (١٣) ح على د : د على ح : ص .
  - (١٤) ا ح ، د ز : د ز ، ا ح : ص .
  - (١٥) فينتطبق : فتنتطبق : سا .
  - (١٦) ب ح على ه ز : ه ز على ب ح : ص .
  - (١٧) اذا : اذن : ص .

وزاويتا ب ، ح (١) على زاويتي ه ، ز (٢) ، والمثلث على المثلث ، مثلث  
ا ب ح (٣) على مثلث د ه ز (٤) ، فهو مساو له (٥) . وذلك ما أردنا أن نبين .

(٨)

مثلث ا ب ح متساوي ساق ا ب ، ا ح ، فزاويتا ا ب ح ، ا ح ب اللتان  
على القاعدة متساويتان ، وإن (٦) أخرج هذان الساقان . على الاستقامة ، مثلاً إلى  
د و ه ، فزاويتا (٧) د ب ح ، ه ح ب (٨) . اللتان تحت القاعدة  
متساويتان (٩) .



برهانه أن يتعلم على أحدهما ، وليكن ح ه ، نقطة ح ، ونفصل ا ز :  
مساوياً لـ ا ح (١٠) ، ونصل (١١) ا ب ح ، ح ز . فلأن ساق ا ز ، ا ح (١٢) .

(١) ب و ج : ه و ز : ص .

(٢) ه و ز : ب و ح : ص .

(٣) ا ب ح : د ه ز : ص .

(٤) د ه ز : ساقطة : من ما - ا ن ح : ص .

(٥) له : ساقطة من ما (١٧ : ١٨ ، ١٩) . . . نبين اساقطة من ب .

(٦) و إن : فإن : ب .

(٧) فزاويتا : فأقول إن زاويتي : ص .

(٨) ه ح ب : ب ح ه : ص .

(٩) متساويتان : + أيضا : ص .

(١٠) برهانه . . . ا ح : فلنفرض على ب . نقطة : حيث اتفقت ولتكن ز ونفصل ا ح

من ا ه مثل ا ز : ص .

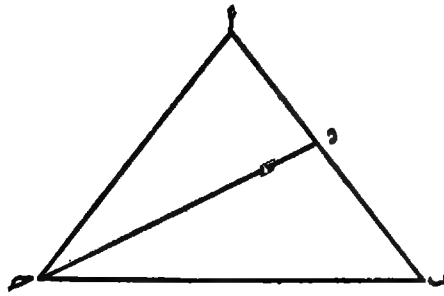
(١١) ونصل : ويصل : سا .

(١٢) ا ح : ساقطة من سا .

مساويان لساق  $ا ح$  ،  $ا ب$  — كل لنظيره ، وزاوية  $ا$  مشتركة ، فزاويتا  $ا ح ز$  ،  $ا ب ح$  متساويتان . وأيضاً زاويتا  $ح ز ب$  <sup>(١)</sup> ،  $ح ب ا$  <sup>(٢)</sup> ، وقاعدتا  $ح ز$  ،  $ب ح$  <sup>(٣)</sup> متساويتان . وأيضاً  $ب ز$  ،  $ح ا$  الباقيان <sup>(٤)</sup> من  $ا ز$  ،  $ا ح و$   $ح ز$  ،  $ب ح$  متساويان <sup>(٥)</sup> . وزاويتا  $ز و ح$  متساويتان ، فزاويتا  $ز ب ح$  <sup>(٦)</sup> ،  $ح ح ب$  تحت القاعدة متساويتان ، وزاويتا  $ز ح ب$  ،  $ح ب ح$  المتناظرتان متساويتان ، فباقية  $ا ب ح$  من زاوية  $ا ب ح$  مساوية لباقية  $ا ح ب$  من زاوية  $ا ح ز$  . وذلك ما أردنا أن نبين <sup>(٧)</sup> .

( ٩ )

فان كانت الزاويتان على القاعدة متساويتين ، فالساقان مثل  $ا ب$  ،  $ا ح$  متساويان .



رسم رقم ٩

وإلا فليكن  $ا ب$  أطولهما . ونفصل <sup>(٨)</sup> منه  $ب د$  مساوياً <sup>(٩)</sup> لـ  $ا ح$  ، ونصل <sup>(١٠)</sup>  $د ح$  .

(١)  $ا ب ح$  .....  $ا ز ب$  : ساقه من  $ب$  .

(٢)  $ا ح ب$  : + متساويتان :  $ص$  .

(٣)  $ب ح$  :  $ح ب$  :  $ب$  .

(٤) الباقيان : الباقيتان :  $ص$  .

(٥) متساويان : متساويتان :  $د$  .

(٦)  $ز ب$  :  $د ب$  :  $سا$  .

(٧) نبين : + والله الموفق :  $سا$  .

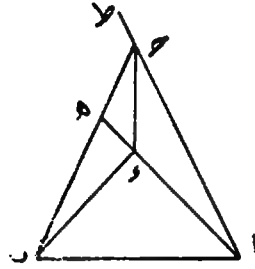
(٨) ونفصل : ونفصل :  $سا$  .

(٩) مساوياً : متساوياً :  $د سا$  .

(١٠) ونصل : ونصل :  $سا$  .

ف د ب ، ب ح من مثلث و ب ح مساو (١) ل ا ح ، ب ح من مثلث  
 ا ب ح — كل لنظيره وزاوية (٢) ا ح ب (٣) مثل زاوية ب (٤) ، فمثلث ا ب ح (٥)  
 مثل مثلث و ب ح : الكل مثل الجزء (٦) هذا خلف (٧) وذلك ما أردنا أن نبين (٨).  
 (١٠)

خط ا ب (٩) خرج من طرفيه خطان والتقيا على نقطة مثل ا ح ، ب ح الملتقيان  
 على ح ، فليس (١٠) يمكن أن يخرج منهما آخران مساويان لهما كل لنظيره في تلك  
 الجهة بعينها ويلتقيان (١١) على غير (١٢) تلك النقطة .



رسم رقم ١٠

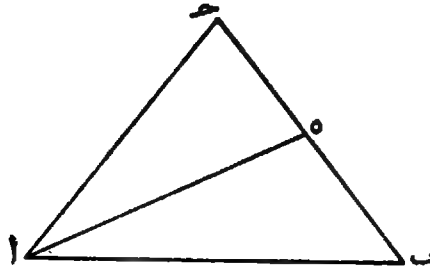
وإلا فليخرجا فيكون التقاؤهما (١٣) إما في (١٤) نقطة داخل مثلث ا ب ح ، أو على

- 
- (١) مساو : مساوى : ص .
  - (٢) وزاوية : وزاويتا : د .
  - (٣) ا ح ب : ا د ب : سا .
  - (٤) ب : ا ب ح : ص .
  - (٥) ا ب ح : ا ح ب ، ب ، د . ص .
  - (٦) الكل مثل الجزء : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
  - (٧) خلف : + فليس ا ب بأطول من ا ح . وبمثل ذلك يتبين أنه ليس بأقصر منه . فهو إذاً مساو له : ص .
  - (٨) وذلك ما أردنا أن نبين : ساقطة من ب — أن نبين : ساقطة من ص .
  - (٩) خط ا ب : كل خط مثل ا : ص .
  - (١٠) على ح ، فليس : ساقطة من د .
  - (١٢) ويلتقيان : ساقطة من د ، سا .
  - (١٢) غير : ساقطة من د .
  - (١٣) التقاؤهما : التقا : سا .
  - (١٤) في : على : ص .

أحد خطي  $a$  ،  $b$  أو خارجا منهما  $(1)$  غير  $(2)$  مقاطع ، أو خارجا مقاطعا .  
ولا يجوز أن يلتقيا داخل المثلث مثل خطي  $a$  ،  $d$  ،  $b$  .  
فلنخرج  $a$  إلى  $h$  و  $a$  إلى  $t$  ونصل  $d$  فيكون ساقا  $a$  ،  
 $a$  متساويين  $(3)$  ، وزاويتا  $ad$  ،  $a$  متساويتين  $(4)$  وزاويتا  $hd$  ،  
 $t$  متساويتين  $(5)$  . لكن زاويتي  $b$  ،  $d$  ،  $b$  متساويتين لتساوي  
الساقين ، فزاوية  $hd$  أصغر كثيرا  $(6)$  من زاوية  $d$  ،  $t$   $(7)$  — هذا  
خلف .

(11)

وبمثل ذلك نبين إذا وقعا خارجين غير مقاطعين . وذلك ما أردنا أن نبين  $(8)$  .  
وإن التقيا على نقطة من أحد  $(9)$  الخطين مثل  $b$  ،  $h$  ،  $a$  ، كان  $(11)$   
 $b$  مساويا لـ  $b$  — هذا خلف .



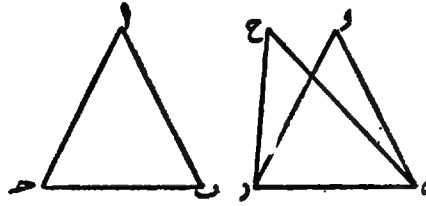
رسم رقم 11

- 
- (1) منهما : ع.ما : ص .
  - (2) غير : غيره : د .
  - (3) متساويين : متساويتين : د .
  - (4) متساويتين : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
  - (5) متساويتين : متساويتان : د ، ص .
  - (6) كثيرا : ساقطة من ص وأضيفت فوق السطر .
  - (7)  $d$  :  $t$  :  $b$  ، ص وصححت الهاء طاء فوق السطر في ص .
  - (8) وذلك . . . . . نبين : ساقطة من ب وأضيفت بهامشها — + واقع الموفق : سا — ساقطة من ص
  - (9) أحد : ساقطة من ص وأضيفت فوق السطر .
  - (10)  $a$  :  $a$  : سا .
  - (11) كان : فإن : سا .

وإن التقيا وقطع (١) الخارج منهما (٢) من نقطة الخارج من النقطة الأخرى،  
 مثل خطي (٣) ا ح ، ا د من نقطة ا ، وخطي (٢) ب ح ، ب د من نقطة  
 ب ، والتقي ا ح ، ب ح على ح ، و ا د ، ب د على د فقطع ب د ، ا ح :  
 فلنصل (٤) ح د . ف ا ح (٥) مثل ا د ، فزاويتا ا ح د ، ا د ح  
 متساويتان ، فتكون زاوية د ح ب (٦) أكبر من زاوية ا د ح (٧) وأكبر كثيراً  
 من زاوية ب د ح (٨) ، لكن ساقى ح ب ، ب د متساويان ، فزاويتا (٩)  
 ب ح د ، ب د ح متساويتان (١٠) — هذا خلف . وذلك ما أردنا  
 أن نبين (١١) .

(١٢)

مثلث ا ب ح تساوت (١٢) الأضلاع الثلاثة منه (١٣) — الساقان والقاعدة (١٤) —



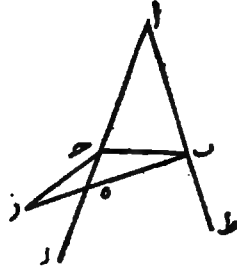
رسم رقم ١٢

- 
- (١) وقطع : وقع . د .
  - (٢) منهما : منها : ب ، د .
  - (٣) خطي : خط : سا — ساقطة من ص وأضيفت بها مشها .
  - (٤) ح د : ب د سا .
  - (٥) ف ا ح : فلأن ا ح : ص .
  - (٦) د ح ب : د ح ب : ص .
  - (٧) ا د ح : ا ح د : ص .
  - (٨) ب د ح : ب د ح : ص .
  - (٩) فزاويتا : وزاوية : سا .
  - (١٠) متساويتان : متساويان : د ، سا .
  - (١١) وذلك . . . . نبين : ساقطة من ب وأضيفت بها مشه — ساقطة من د ، سا ، ص .
  - (١٢) تساوت : ساقطة من ص .
  - (١٣) منه : ساقطة من ص .
  - (١٤) والقاعدة : وساعده : سا .

لنظائرهما (١) من مثلث هـ ز (٢) ، فالزاويتان اللتان توترهما القاعدتان (٣) متساويتان .  
برهانه أنا إذا أوقفنا نقطة ب على هـ ، ووقع ح على ز . لتساوى القاعدتين (٤) ،  
فان ب ا يقع منطبقاً على هـ . وإلا فليقع منفصلاً عنه (٥) مثل هـ ح . فيكون  
خطا هـ ز ، ز خرجا من طرفي خط ز هـ (٦) والتقيا على هـ ، وخرج آخران مساويان  
لهما في تلك الجهة (٧) ولم يلتقيا عليه — هذا خلف (٨) .

(١٣)

مثلث ا ب ح متساوى ساقى ا ب ، ا ح ، وقد أخرجنا إلى غير النهاية  
إلى ط ، ك ؛ وحمل على (٩) خط (١٠) ب ح مثلث متساوى الأضلاع ؛ فأقول



رسم رقم ١٣

إن ضلعيه الآخرين يقعان بين الخطين . ولا يكون أحد ضلعيه من أحد الساقين  
للخرجين مثل مثلث ب ح هـ :

لأن ساقى ح هـ ، هـ ب (١١) متساويان وزاويتا (١٢) هـ ح ب ،

(١) لنظائرهما : نظائرهما : سا + منه ص .

(٢) هـ د ز : د د هـ ز : ص

(٣) القاعدتـن : القاعدتـن : د - القاعدة : ص .

(٤) القاعدتين : القاعدة : ب .

(٥) عنه : فهو : ب .

(٦) ز هـ : هـ ز : ص

(٧) ولم : فلم : ص .

(٨) هذا خلف : ساقطه : من د .

(٩) على : ساقطة من د .

(١٠) خط : ساقطة من ب ، ص .

(١١) هـ ب : هـ ز : سا .

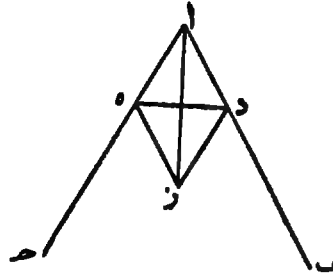
(١٢) وزاويتا : وزاويتى : ص .



هـ ب ح متساويتان وزاويتا<sup>(١)</sup> هـ ح ب<sup>(٢)</sup>، ح ب ط تحت القاعدة متساويتان، فزاوية ح ب هـ مثل ح ب ط . الكل مثل الجزء — هذا خلف . ولا يجوز أيضاً<sup>(٣)</sup> أن يقع الخطان من خارج جميعاً مثل خطى ب ز ، ح ز : لأن زاوية ب ح ز تصير مثل زاوية ز ب ح ، لكن زاوية هـ ح ب أكبر من زاوية ز ب ح — هذا خلف<sup>(٤)</sup> .

(١٤)

نريد أن نقسم زاوية مثل ب ا ح بنصفين .  
فنأخذ مثل<sup>(٥)</sup> ا د ، ا هـ من ضلعيها متساويين ، ونصل د هـ ،  
ونعمل عليه مثلث د هـ ز<sup>(٦)</sup> متساوي الأضلاع ، ونصل ا ز ، فقد نصفناها .



رسم رقم ١٤

لأن ا د و ا ز مساو كل لنظيره من ا هـ ، ا ز<sup>(٧)</sup> ، وقاعدتا<sup>(٨)</sup> د ز ،

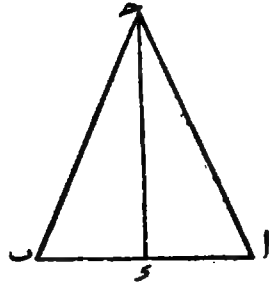
- 
- (١) وزاويتا . وزاويتان : د — وزاويتي : ص .
  - (٢) هـ ب ح . . . . هـ ب : ساقطة من ب — هـ ب ساقطة من ص وأضيفت بهامشها — ب ح ك ، ح ب ط : ص .
  - (٣) أيضاً : ساقطة من ب .
  - (٤) خلف : + والله الموفق : سا .
  - (٥) مثل : ساقطة من د ، سا ، ص .
  - (٦) د هـ ز : د ز هـ : ب .
  - (٧) مساو . . . . . از : مساويان ل ا هـ و ا ز : ص .
  - (٨) وقاعدتا : قاعدتا هـ : د .

ز ه (١) متساويتان ، فزاوية د ا ز مثل زاوية ز ا ه ، فزاوية د ا ه بنصفين . وذلك ما أردنا أن يبين (٢) .

(١٥)

نريد أن نصف خط ا ب .

فنعمل عليه مثلث ا ب ح متساوي الأضلاع ، ون نصف زاوية ح بنخط نخرجه إلى د من خط ا ب .



رسم رقم ١٥

نخطا ا ح ، ح د مساويان (٣) نخطى ب ح ، ح د — كل لنظيره ، وزاويتا ح متساويتان ، فقاعدتا ا د ، د ب (٤) متساويتان . فقد نصفنا خط ا ب (٥) . وذلك ما أردنا أن يبين (٦) .

(١٦)

نريد أن نخرج من نقطة ح المعلومة من خط ا ب المعلوم عموداً عليه . فلنخرج الخط من الجهتين (٧) على الاستقامة بغير نهاية ، ولنأخذ ح د ، ح ه

(١) د ز ، ز ه : ز ه ، د ز : د د ، سا - ز ه : ه ز : ص .

(٢) وذلك . . . . . نبين : ساقطة من ب - وهو ما أردنا أن نبين : سا فزاوية د ا ذ . . . . .

نبين : فإذا المثلثان متساويان ، وكذلك الزوايا المتناظرة ف د ا ز مثل ه ا ز فقد نصفناهما بنصفين .

(٣) مساويان : متساويان : سا .

(٤) متساويتان . . . . . د ب ساقطة من ص وأضيفت بهماشها .

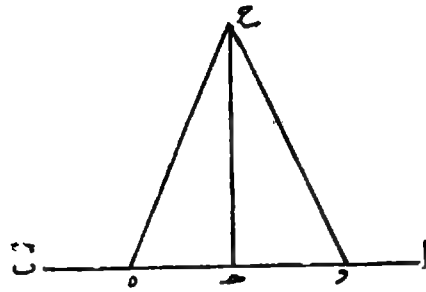
(٥) فقد . . . . . ا ب : ف ا ب منصف : ب .

(٦) فقد . . . . . نبين : ف ا ب منصف بذلك وهو ، ما أردنا : ص - وذلك نبين : ساقطة

من ب .

(٧) الجهتين : هتين : ب ، د ، سا .

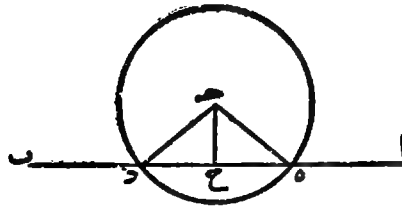
متساويين ، ونعمل على د ه مثلثا متساوي الأضلاع وهو د ه ح . ونصل ح ح .  
ف ح ح (١) عمود :



رسم رقم ١٦

لأن ساقى د ح (٢)، ح ح مثل نظيرهما ساقى ه ح ، ح ح (٣)، وقاعدتا  
د ح ، ح ه متساويتان ، فزاوية (٤) ح ح د مثل ح ه ح (٥) ، فنخرج (٦) عمود .  
(١٧)

فان أردنا أن نخرج إلى ا ب عموداً من ح وهى نقطة ليست فيه : فاننا نرسم  
الخط بغير نهاية ، ونخرج فى غير جهة ح نقطة د كيف اتفقت (٧) ، وبعد (٨)



رسم رقم ١٧

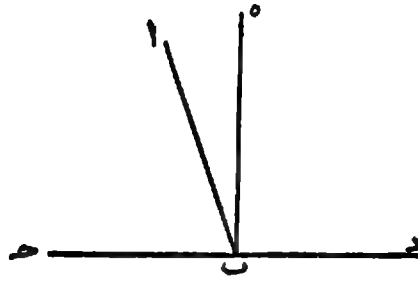
- 
- (١) ف ح ح : فنخرج : سا .  
(٢) د ح : د ح : د ، ص .  
(٣) نظيرهما ..... ح ح : ساقى ه ح ، ح ح نظيرهما : ص .  
(٤) فزاوية : فزاويتا : سا .  
(٥) ح ح د مثل ح ه ح : ح ه مثل ح ه ح : ب ه - ه ح مثل ه ح ح : ص  
(٦) فنخرج : ف ح ح ص .  
(٧) ونخرج ..... اتفقت : ونخرج فى غير جهة نقطة : ح نقطة : كيف اتفقت رهى  
نقطة ح : ص .  
(٨) ونخرج ..... د د : ونفرض فى غير جهة نقطة ح نقطة د كيف اتفقت وهى انقطع ح رعلى  
مركز ح وبعد د بخ .

ح د (١) دائرة تقطع ا ب على ه ، د ، ونصل ح ه ، ح د وننصف زاوية ح بخط ح ح - فهو العمود .

لأن زاويتي ح متساويتا، وساق (٢) ه ح ، ح ح كل مثل نظيره د ح ، ح ح ، فزاوية ح ه مثل نظيرتها (٣) ح د ، نخرج (٤) عمود . وذلك ما أردنا أن نعمل (٥) .

(١٧)

كل خط يقوم على خط ك ا ب على ح د ، فالزاويتان اللتان (٦) على (٧) جنبتيه إما قائمتان إن كان ا ب عموداً ، وإما مساويتان لقائمتين إن (٨) لم يكن عموداً .



رسم رقم ١٨

لأن إذا أقننا على ب عمود ب ه ، وكان (٩) زاويتا ح ب ا ، ا ب ه

(١) وبعيد : وعلى بعد : د ، سا .

(٢) ساقى : ساق : د .

(٣) نظيرتها : نظيرها : سا .

(٤) نخرج : ف ح ح : ص .

(٥) وذلك . . . . نعمل : ساقطة من ب ، ص .

(٦) اللتان : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها

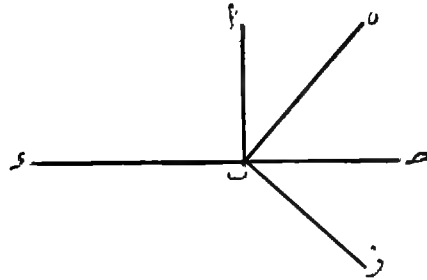
(٧) على : عن : ص .

(٨) إن لم : إذا لم : د ، سا ، ص - وصححت « إذا » إلى « إن » تحت السطر في ص

(٩) وكان : فكان : سا .

مثل قاعة ، وزاوية ه ب د قائمة ، فثلاث زوايا ب مثل قائمتين :  
و ا ب د<sup>(١)</sup> اثنتان منها<sup>(٢)</sup> ، فهي مع ا ب ح<sup>(٣)</sup> مساوية لقائمتين .  
(١٩)

إذ خرج من نقطة في طرف خط خطان<sup>(٤)</sup> عن زاويتين مساويتين<sup>(٥)</sup> لقائمتين  
فالخطان اتصالا على الاستقامة<sup>(٦)</sup> — ، مثل خطي ب د ، ب ح على ب من ا ب  
وإلا فليتصل بخط ب د خط<sup>(٧)</sup> آخر على الاستقامة مثل ب ه<sup>(٨)</sup> بين الخطين ،  
أو مثل ب ز خارج الخطين :



رسم رقم ١٩

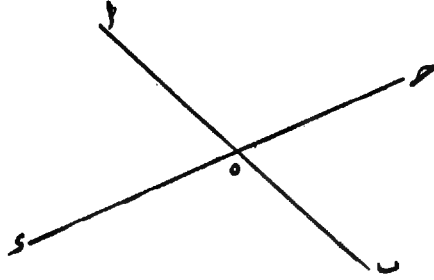
فان كان مثل ب ه<sup>(٩)</sup> ، تكون زاويتا ا ب د ، ا ب ه أيضا<sup>(١٠)</sup> معادلتين  
لقائمتين ، تسقط ا ب د المشتركة ، تبقى<sup>(١١)</sup> زاويتا<sup>(١٢)</sup> ا ب ه<sup>(٣)</sup> ، ا ب ح<sup>(١٤)</sup>  
متساويتين : الكل مثل الجزء — هذا خلف .

- 
- (١) ا ب د : ا ب ح : د - ه ب ح : سا .
  - (٢) منها : منها : سا .
  - (٣) ا ب ح : ا ب ح : د ب - ه ب ح : سا .
  - (٤) عن : عل : ه ص .
  - (٥) مساويتين : ساقطة من د .
  - (٦) الاستقامة : استقامة : ص .
  - (٧) خط : خط ا ه : سا .
  - (٨) ب ه : ا ب ه : د .
  - (٩) مثل ب ه : في الوضع مثل ب د يه .
  - (١٠) أيضا : + كزاويتا ا ب د ، ا ب ح : ه ص .
  - (١١) تبقى : تبقي : ب .
  - (١٢) زاريتا : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
  - (١٣) ا ب ه : ا ب ه د : د .
  - (١٤) ا ب ح : ساقطة من د .

وكذلك إن كان (١) مثل ب ز ، وكذلك البرهان (٢) بعينه .

٢٠

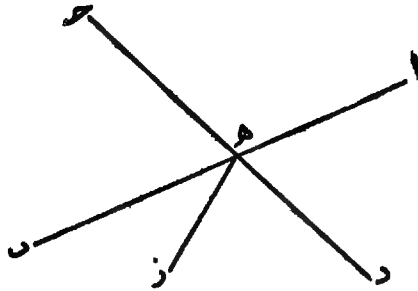
كل خطين يتقاطعان كخطي ا ب ، د على ه ، فكل زاوية مثل و ا مقابلتها ، والأربع معادلة للأربع (٣) قوائم .



رسم رقم ٢٠

لأن زاويتي ا ه د ، د ه ب معادلتان لقائمتين ، وكذلك زاويتي ا ه ا ه ، تسقط ا ه د (٤) المشتركة ، تبقى (٥) د ه ب ، ا ه ح متساويتين (٦) .  
وكذلك البرهان في سائرهما . والأربع كذلك (٧) مثل أربع قوائم .

٢١



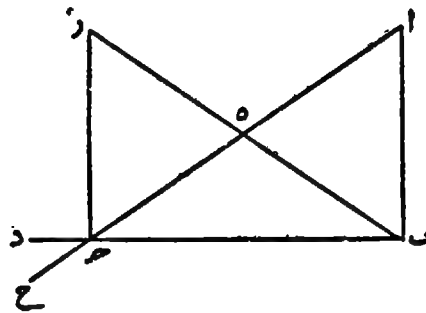
رسم رقم ٢١

- 
- (١) كان : كانت : ص .
  - (٢) وكذلك البرهان : وكذلك البرهان : د - وكذلك البرهان : سا - فذلك البرهان : ص .
  - (٣) لأربع : + زوايا : ه ص .
  - (٤) ا ه د : ا ه ح : د ح .
  - (٥) تبقى : قبضا : ب .
  - (٦) ا ه ح متساويتين : ا ه د متساويتين : د .
  - (٧) والأربع كذلك : وكذلك الأربع : ص .

وبالعكس (١) ، إذا تساوت المتقابلتان (٢) ، فالخطان متصلان على الاستقامة .  
 وإلا فليتصل بخط د ه (٣) خط ه ز (٤) على الاستقامة فتكون زاوية  
 ا ه ز (٥) مثل ب ه د وهى مثل زاوية (٦) ا ه ح (٧) — هذا خلف .

(٢٢)

كل مثلث يخرج ضلع من أضلاعه على الاستقامة ، مثل ب ح إلى د من مثلث  
 ا ب ح (٨) ، فالزاوية الخارجة وهى ا ح د أعظم من كل واحدة من الداخلتين  
 اللتين تقابلانها (٩) ، وهما زاويتا ب ا ح ، ا ب ح .



رسم رقم ٢٢

فلننصف ا ح على ه ، ونصل (١٠) ب ه ، ونخرجه إلى ز على أن يكون (١١)  
 ه ز مثل ب ه ، ونصل ز ح .

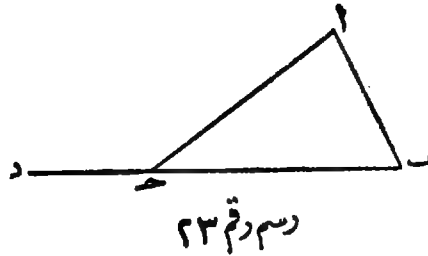
- 
- (١) وبالعكس : هذا ليس فى الأصل وهو موضع نظر : بنج .  
 (٢) المتقابلتان : المتقاطعتان : ب ، د — المتقابلتان : سا .  
 (٣) د ه : ب ه : ب — د ه : د — ح ز ه : سا — ا ه : ص وصححت الألف دالا تحت السطرى فى ص .  
 (٤) ه ز : ح ز : د — ه ز ا : سا .  
 (٥) ا ه ز : ز ه : ب ، ص وصححت ز ه ح إلى ا ه ز تحت السطرى فى ص — ا ه :  
 د ، سا .  
 (٦) ب ه وهى مثل زاوية : ساقطة من ب ، د ، سا ، ص وأضيفت بها مش ص .  
 (٧) ا ه : ب ه وهى مثل زاوية ب ه د : د ، سا .  
 (٨) مثلث ا ب ح : مثلثات ا ب ح : د .  
 (٩) تقابلانها : تقابلانها : د .  
 (١٠) ونصل : ولنصل : ب .  
 (١١) يكون : ساقطة من ب ، د ، سا .

ف ا هـ . هـ ب (١) مثل هـ ح ، هـ ز ، وزاويتا ا هـ ب  
 و ز هـ ح (٢) المقابلتان (٣) متساويتان ؛ فزاوية هـ ح ز مثل نظيرتها ا هـ ،  
 فجميع ا ح د أعظم من ب ا ح . وأيضاً نخرج ا ح إلى ح . وبين كذلك  
 أن ب ح ح أعظم من ا ب ح وهى مساوية (٤) لمقابلتها (٥) ا ح د ، ف ا ح د  
 أعظم أيضاً (٦) من ا ب ح .

(٢٣)

كل مثلث فمجموع أى زاويته كان أنقص من قائمتين .

ولنخرج (٧) ب ح إلى د ليتبين (٨) أن زاوية ا مع ح ، وزاوية (٩) ب مع ح  
 أنقص من قائمتين .



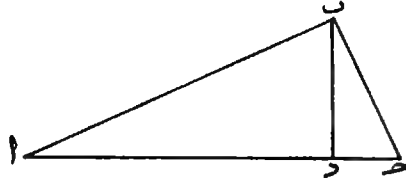
لأن زاوية ا ح ب مع كل واحدة منهما أنقص منها (١٠) مع ا ح د ، وهى مع  
 ا ح د معادلة لقائمتين .

- 
- (١) ب هـ : هـ ب : ب .
  - (٢) وز هـ ح : ز هـ ح : ب ، ص .
  - (٣) المقابلتان : المتقاطعتان : ب ، د ، ص .
  - (٤) مساوية : متساوية ب ، ص .
  - (٥) لمقابلتها : لمقاطعها : ب ، د ب ، ص .
  - (٦) أيضاً : ساقطة من ب ص واضيفت بهما ص .
  - (٧) ولنخرج : فلنخرج : ص .
  - (٨) ليتبين : ليتبين : ب .
  - (٩) وزاوية : وزاوية : ب ، د ، ص وزاوية ب : ب ، د ، ص .
  - (١٠) منها : منها : ب ، د ، ص ، ص .



(٢٤)

ضلع  $ا ح$  (١) أطول في المثلث من (٢) ضلع  $ا ب$  ، فزاوية  $ا ب ح$  ،  
التي يوترها  $ا ح$  الأطول ، أعظم من زاوية  $ح$  التي يوترها  $ا ب$  الأقصر .  
فلنفصل (٣)  $ا د$  مثل  $ا ب$  . فزاوية  $ا ب$  أعظم من  $ا ب د$  (٤) ،  
و  $ا ب د$  مثل  $ا د ب$  الخارجة التي هي أعظم من  $ب ح د$  ، ف  $ا ب ح$   
أعظم كثيرا (٥) من  $ا ح ب$  (٦) . وذلك ما أردنا أن نبين (٧) .



رسم رقم ٢٤

(٢٥)

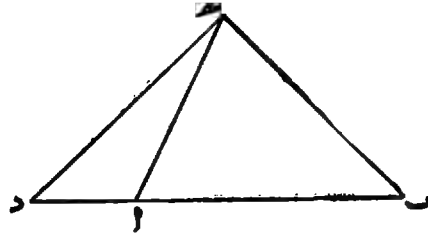
زاوية  $ب$  العظمى أطول وترأ من زاوية الصغرى .  
لأن  $ا ب$  إن كان مساويا ل  $ا ح$  فزاويتا  $ب$  و  $ح$  (٨) متساويتان (٩) ،  
وإن كان أطول ، فزاوية ، التي يوترها (١٠)  $ا ب$  ، أعظم — هذا خلف .  
ف  $ا ب$  أقصر (١) .

(٢٦)

كل ضلعين من مثلث إذا جمعا فهما أطول من الثالث .

- 
- (١) ضلع  $ا ح$  : ضلع  $ا ب$  : سا .
  - (٢) من : مع : د .
  - (٣) فلنفصل : فنقسم : ص .
  - (٤)  $ا ب د$  :  $ا ب ح$  : د .
  - (٥) أعظم كثيرا : كثيرا أعظم : ب ، ص .
  - (٦)  $ا ح ب$  :  $ا ب د$  : د .
  - (٧) وذلك . . . . . نبين : ساقطة من ب ، ص .
  - (٨)  $ب و ح$  :  $ب$  : د : سا .
  - (٩) متساويتان : متساويان : سا .
  - (١٠) يوترها : يوترها : ب ، ص .
  - (١١) هذا . . . . . أقصر : ف  $ا ب$  أقصر — هذا خلف : د ، سا .

أما إن كان متساوي الأضلاع ، فظاهر<sup>(١)</sup> . وإن كان ب ح أطول ، فنخرج  
ب إلى غير النهاية ، ونأخذ ا د مثل ا ح ونصل د ح فزاوية ب ح د<sup>(٢)</sup>

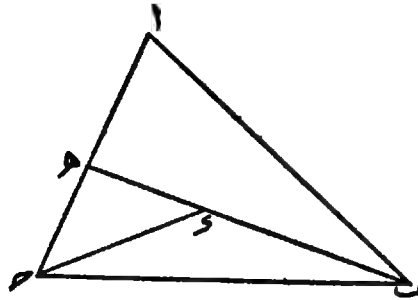


رسم رقم ٢٥

أعظم من ا ح د ، أعني ا د ح ، فوتر ب ح د وهو<sup>(٣)</sup> ب د ، أعني  
ب ا ، ا ح ، أعظم من وتر د<sup>(٤)</sup> وذلك ما أردنا أن نبين<sup>(٥)</sup> .

(٢٧)

كل مثلث يخرج من طرفي ضلع<sup>(١)</sup> منه خطان يلتقيان على نقطة في داخله ،  
مثل ب د ، ح د على د ، فهما أقصر من ساقيه ، أعني من ب ا ، ا ح ،  
لكن زاويتيها<sup>(٧)</sup> : أعني ب د ح<sup>(٨)</sup> ، أعظم من زاويتي الساقين . مثل ا .



رسم رقم ٢٦

(١) فظاهر : فذلك ظاهر : ص . (٢) ب ح د : ح د الخارجة : د .

(٣) فوتر ب ح د وهو : ساقطة من ب .

(٤) وترد : + وهو ب ح د - وترد د ح وهو ب ح : ص ، وصحت « ب د ح » إلى

« د » في هامش ص .

(٥) أعظم . . . . . فبين : ساقطة من ب - وذلك . . . . . نبين : ساقطة من ص .

(٦) ضلع : ضلفه ب .

(٨) ب د ح : ب ح د : سا .

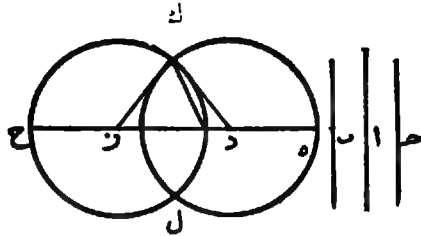
(٧) زاويتيها : زاويتيها : ص .

ولنخرج (١) ب د إلى ه ، ف د ه ، ه ح أطول (٢) من د ح (٣)  
و ب د (٤). د ه ، ه ح (٥) أطول ب د . د ح .

وكذلك ح ه مع ه ا ، ا ب أطول من ح ه ، ه ب ،  
وأطول (٦) كثيراً من د ح (٧) ، د ب ، لكن زاوية د الخارجة أعظم من  
ه . و ه الخارجة (٨) أعظم من ا . ف د أعظم كثيراً من ا .

(٢٨)

نريد أن نعمل مثلثاً من ثلاثة خطوط (٩) مساوية (١٠) لثلاثة (١١) خطوط . مثل  
ا ، ب ، ح المعلومة — كل لنظيره وهذه الخطوط كل اثنين منها أطول (١٢) من  
الثالث . وإلا لم يمكن (١٣).



رسم رقم ٢٧

فنخط د ه بلا نهاية (١٤) . ونفصل منه د ز مثل ا ، و ز ح مثل

(١) ولنخرج : فنخرج : د — ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٢) ف د ه ، ه ح أطول : ف د ه أطول : د .

(٣) د ح + ونجعل ب د مشتركة : ه ص .

(٤) و ب د : ف ب د : ص .

(٥) و ب د ، د ه ، ه ح : ف ب د ، د ه : د — ف ه ح : سا .

(٦) وأطول : فهو أطول : د ، سا .

(٧) د ح : ح د : د ، سا ، ص .

(٨) أعظم . . . . . الخاروجة : ساقطة من ب ، د .

(٩) خطوط : ÷ مستقيمة : ص .

(١٠) مساوية : مساو : سا .

(١١) لثلاثة : لثلاث : ص .

(١٢) أطول : أعظم : ص .

(١٣) يمكن : يمكن : ب ، ص .

(١٤) بلا نهاية : ساقطة من سا — + من جهة ه : ص .

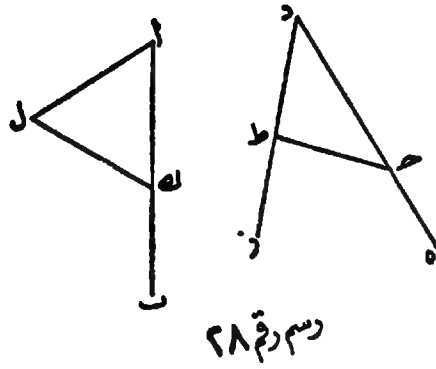
ب. وح ط<sup>(١)</sup> مثل ح. وعلى ز يبعد د دائرة ك ل د<sup>(٢)</sup>. وعلى ح يبعد ط<sup>(٣)</sup> دائرة ك ل ط<sup>(٤)</sup> — يتقاطعان<sup>(٥)</sup> على ك<sup>(٦)</sup>. فنصل<sup>(٧)</sup> ك ز. ك ح<sup>(٨)</sup>. ف ز ح مثل ب؛ وك ح أعنى ط ح<sup>(٩)</sup>، مثل ح، وك ز<sup>(١٠)</sup> أعنى ز د. مثل أ.

فقد عملنا مثلث ز ح ك مساوية أضلاعه لخطوط أ، ب. ح. وذلك ما أردنا أن نبين<sup>(١١)</sup>.

(٢٩)

نريد أن نعمل على نقطة أ من خط أ ب زاوية مثل زاوية هـ د ز. فنقطع<sup>(١٢)</sup> ساقها<sup>(١٣)</sup> بنقط ح ط. وليكن أ ب بغير نهاية. ونأخذ أ ك من أ ب مثل د ح. ونعمل على أ ك مثلثاً من خطوط ثلاثة مساوية لنظائرها<sup>(١٤)</sup> من د ح. ح ط. ط د<sup>(١٥)</sup>؛ ونعمل<sup>(١٦)</sup> أ ك مثل د ح، أ ل مثل د ط. وك ل مثل ح ط.

- 
- (١) ح ط : د ح : ب ، ص — و د هـ مثل د : المحقق .  
(٢) ك ل د : ط ل د : ص — ز على ز يبعد ز ح نرسم دائرة ك ل ح : المحقق .  
(٣) يبعد ط : يبعد هـ : ب — يبعد هـ : ص — وعلى ز يبعد ح ط دائرة ك ل هـ : المحقق .  
(٤) ك ل ط : ك ل هـ : ب — ط ل هـ : ص دائرة ك ل هـ : المحقق .  
(٥) يتقاطعان : يتقاطعان : د — .  
(٦) ك : ط : ص .  
(٧) فنصل : ونصل : ب ، ص .  
(٨) ك ز ، ك ح : ط ز ، ط ح : ص ك ذ ، ل د : المحقق .  
(٩) ك ح أعنى ط ح : ط ح أعنى هـ ح : ب ، ص — ك ومثل ج : المحقق .  
(١٠) ك ز : ط ز : ص — ك د مثل ج : المحقق .  
(١١) فقد . . . . . نبين : وذلك ما أردنا : ص — مثلث . . . . . نبين : ساقطة من ب — + والله الموفق : سا — فقد عملنا مثلث ذلك د : المحقق .  
(١٢) فتنقطع : فينقطع : د ، سا .  
(١٣) ساقها : ساقها : ب — ساقها سا . :  
(١٤) لنظائرها : لنظائرها : د ، س .  
(١٥) ط د : ساقطة من د ، سا — د ط : ص .  
(١٦) ونعمل : نعمل : ب .



رسم رقم ٢٨

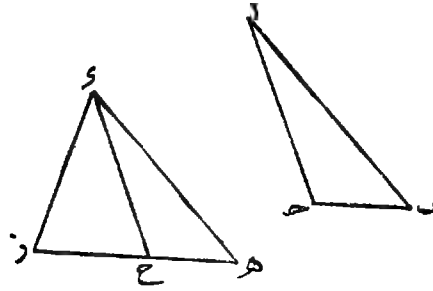
فتكون زاوية ا كنظيرتها ح د ط ؛ لأن الأضلاع المتناظرة متساوية .  
وذلك ما أردنا أن نعمل (١) .

(٣٠)

كل مثلثين . كمثلي ا ب ح . د هـ ز . ساوي (٢) ضلعان من  
أحدهما (٣) الضلعين (٤) من الآخر . مثل ا ب ل د هـ . و ا ح ل د ز (٥)  
وزاوية ضلعي أحدهما وهي د (٦) أعظم من نظيرتها من الآخر (٧) . فقاعدته (٨)  
أطول (٩)

فلنعمل على د (١٠) زاوية هـ د ح (١١) مساوية لزاوية ا (١٢) بنحط (١٣)  
د ط (١٤) مثل ا ح (١٥)

- 
- (١) وذلك . . . . . نعمل : ساقطة من ب ، ص .
  - (٢) مساوي : تساوي : ب - يساوي : د ، ص .
  - (٣) من أحدهما : منهما : ب - منه : ز ، ص .
  - (٤) الضلعين : ساقطة من ب - الضلعين : ص .
  - (٥) دز : + مثل ب ح : د .
  - (٦) د : ساقطة من ب - د ا : د .
  - (٧) من الآخر : ساقطة من ص .
  - (٨) فقاعدته : فقاعدتها : ب .
  - (٩) فقاعدته أطول : وهي ا : فأقول : إن قاعدة د ز أطول من ب ح : ص .
  - (١٠) على د : + في داخل المثلث : ص .
  - (١١) د ح : هـ د ط : ص .
  - (١٢) مساوية لزاوية ا : مثل ب ا ح : ص ، وصححت في هامش ص «مساوية لزاوية ا»
  - (١٣) بنحط : ب ح ط : ص .
  - (١٤) بنحط د ط : ساقطة من ب ، ص - + ويقع لامحالة في سطح المثلث : د بنحط د ح : المحقق .
  - (١٥) ا ح : ا د : د - + ويقع لامحالة في سطح المثلث : ص .

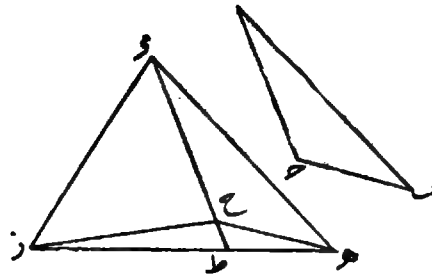


رسم رقم ٢٩

فإن وقع (١) على خط (٢) هـ ز (٣) فقطعه (٤) مثل د ط (٥) ، ولم يخرج ،  
كان خط هـ ط المساوي لـ ب ح — لتساوي الضلعين والزواية — أصغر من  
هـ ز . ف هـ ز أطول من ب ح (٦)

(٣١)

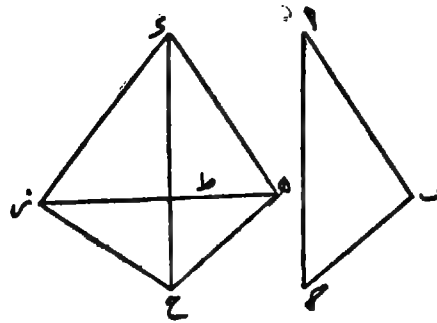
وإن وقع داخل المثلث ولم يقطعه (٧) . مثل د ح . فنصل هـ ح (٨) ،  
ز ح . ونخرج د ح إلى ط في القاعدة



رسم رقم ٣٠

- 
- (١) على : ساقطة من ص — ط على : هـ ص .
  - (٢) خط : قاعدة : ص ، وصححت تحت السطر "خط" .
  - (٣) هـ ز : + مثل د ط : سا — فإن وقع على خط هـ ز : بلغ قاعدة هـ ز : هـ ص .
  - (٤) فقطعة : يقطعة : ر — فقطعها : ص .
  - (٥) مثل د ط : ساقطة من ب ، سا ، ص .
  - (٦) أصغر ... ب ح : أعظم من هـ ز — هذا خاف : د — أعظم من هـ ز أو يساويه — هذا خلف .  
وذلك ما أردنا أن نبين : سا .
  - (٧) يقطعه : بقطع : د ، سا .
  - (٨) هـ ح : د ح : د .

فلأن خط د ز مثل ا ح : أعني د ح <sup>(١)</sup> فزاوية د ح ز مثل زاوية د ز ح : وخارجة ز ح ط <sup>(٢)</sup> أعظم من د ز ح . فهي أعظم من د ح ز <sup>(٣)</sup> الخارجة التي هي أعظم من ح ز ط . فزاوية ز ح ط ، بل جميع ز ح ه . أعظم <sup>(٤)</sup> من ح ز ه : فقاعدة ه ز أعظم من ه ح . أعني ب ح . وإن قطع د ح القاعدة وخرج منها : فصل <sup>(٥)</sup> ه ح . ز ح .



رسم رقم ٣١

فتكون <sup>(٦)</sup> د ح مثل د ز . تتساوى <sup>(٧)</sup> زاويتا د ز ح . د ح ز : فتكون زاوية ط ح ز أعظم من د ز ح . وأعظم كثيراً من زاوية ه ز ح <sup>(٨)</sup> . فقاعدتها . وهي ه ز . أطول من ه ح . أعني ب ح <sup>(٣٢)</sup>

فان كانت <sup>(٩)</sup> قاعدة أحدهما أطول <sup>(١٠)</sup> . فالزاوية أعظم

(١) فلأن . . . د ج : ملأن خط د ح مثل خط د ز : ب - فلأن خط د ز مثل خط د ح :

د - ا ح ، أعني : خط : ص .

(٢) ز ح ط : ز ح ط : ص .

(٣) د ح ز : د ز ح : ص ، وصححت في هامشها «د ح ز» .

(٤) من : + زاوية : د ص . (٥) فصل : فصل : صا .

(٦) فتكون : فيكون ب ، د ، ص .

(٧) تتساوى : فتساوى : ب ، ص .

(٨) فتكون . . . ه ز ح : فتكون زاوية ه ز ح أعظم كثيراً من زاوية ه ز ح : د فتكون زاوية ه ز ح ز

أعظم كثيراً من زاوية ه ز ح : صا - ه ز ح : ص - من د ز ح وأعظم : ساقطة من ص

(٩) كانت : كان : صا .

(١٠) فالزاوية : + التي تؤثرها : ص .

لأنها إن (١) كانت مثلها فالقاعدة (٢) مثلها . وإن كانت أعظم فالقاعدة أعظم (٣)

(٣٣)

إذا تساوت (٤) زاويتان من مثلث كل (٥) لنظيرتها (٦) من الآخر (٧) . كزاويتي ب و ح من (٨) مثلث ا ب ح لزاويتي (٩) ه و ز من مثلث د ه ز كل لنظيرتها (١٠) . وتساوي ضلعان (١١) متناظران ، فالمثلثان والزوايا والأضلاع متساوية على التناظر (١٢) .

ولنضع أولاً أن ب ح مساو ل ه ز .

فأقول : إن ه د و ب ا متساويان :

وإلا فليكن - ا أطول . ونأخذ ب ح مساويا ل ه د إن أمكن . فيكون ساقا (١٣) ب ح : ب ح كنظيريهما (١٤) د ه و ه ز ؛ وزاوية ه ك ب (١٥) : فزاوية ح ح ب مثل (١٦) د ز ه : أعني ا ح ب — هذا خلف .

(١) إن : لو : سا .

(٢) فالقاعدة : فالزاوية : ص .

(٣) وإن كانت أعظم فالقاعدة أعظم : وإن كان أصغر فالقاعدة أصغر لكن القاعدة أعظم فهي أعظم : سا .

(٤) تساوت : ساوت : سا .

(٥) كل : ساقط من د ، سا .

(٦) لنظيرتها : لنظيرتها : ب ، سا .

(٧) الآخر : الأخرى : د ، سا — كل . . . . الآخر : لنظيرتها من مثلث آخر : ص .

(٨) من : مثل : ص .

(٩) لزاويتي : لزاويتا : ص .

(١٠) لزاويتي . . . . لنظيرتها : ساقطة من سا .

(١١) ضلعان : ضلعا : د .

(١٢) على التناظر : ساقطة من ب ، ص .

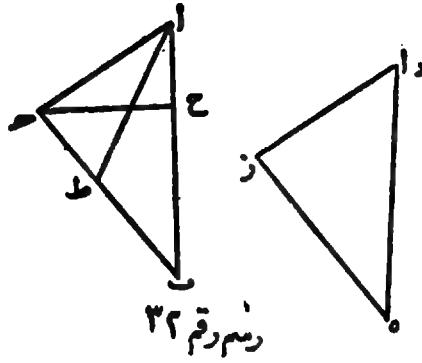
(١٣) ساقا : ساقها : د .

(١٤) كنظيريهما : لنظيرتها : ب — كنظيرتها : د ، ص .

(١٥) ك ب : كزاوية ب : د .

(١٦) مثل : + زاوية : ص .





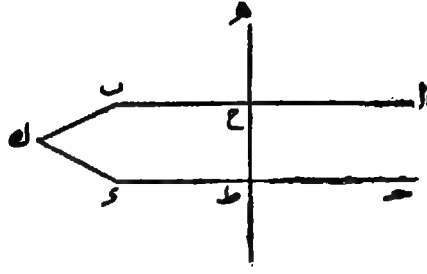
ولنضع المتساويين خطي (١) ا ب و ه د (٢). فأقول (٣) إن ه ز ، ب ح متساويان

وإلا فليكن ب ح أطول . ونأخذ ب ط مساويا (٤) ل ه ز . فيكون ا ب : ب ط وزاوية ب (٥) مساوية لنظيراتها (٦) د ه ، ه ز و زاوية ه (٧) ؛ تبقى (٨) زاوية ب ط ا مثل (٩) ه ز د : أعني ا ح ب : والداخله (١٠) : مثل الخارجة التي تقابلها — هذا خلف . وذلك ما أردنا أن نبين (١١)

(٣٤)

إذا وقع خط على خطين : فصير الزاويتين المتبادلتين متساويتين : مثل خط ه ز على ا ب و ح ، زاويتي ا ح ط (١٠) ، د ط ح (١٢) : فالخطان متوازيان .

- 
- (١) خطي : خط : ب ، ص .
  - (٢) ه د : د ه : ب ، ص .
  - (٣) فأقول : فنقول : ب ، ص .
  - (٤) مساويا : متساوية : ب .
  - (٥) ب ساقطة من د .
  - (٦) لنظيراتها : لنظيرتها : ب — لنظائرها : ص .
  - (٧) ه : د : د ه .
  - (٨) تبقى : تبقى : ب .
  - (٩) مثل : + زاوية : ب .
  - (١٠) أعني ا ح ب ؛ والداخله : أعني ح الداخله : ب ، ص .
  - (١١) وذلك .... نبين : ساقطة من ب ، ص .
  - (١٢) ا ح ط : ا ح ط : ص .
  - (١٣) د ط ح : + متساويتين : ه ص .



رسم رقم ٣٣

وإلا فليلتقيا<sup>(١)</sup> على ل. فيصير خارجة ا ح ط<sup>(٢)</sup> مثل الداخلة المقابلة وهي ح ط د<sup>(٣)</sup> — هذا خلف :

(٣٥)

وكذلك إن صارت الخارجة مثل ه ح ب<sup>(٤)</sup> مساوية للداخلة التي تقابلها وهي ح ط د<sup>(٥)</sup> : أو الداخلتان<sup>(٦)</sup> من جهة معادلتين<sup>(٧)</sup> لقائمتين .

لأن ه ح ب<sup>(٨)</sup> مساوية ل ا ح ط<sup>(٩)</sup> ، فاح ط ، د ط ح المتبادلتان متساويتان .  
لأن ب ح ط مع ا ح ط<sup>(١٠)</sup> أيضا مساوية لقائمتين : فاذا كانت<sup>(١١)</sup> مع د ط ح مساوية لقائمتين ، كانت ا ح ط<sup>(١٢)</sup> مساوية ل د ط ح<sup>(١٣)</sup> المبادلة<sup>(١٤)</sup> .

- 
- (١) فليلتقيا : فيلقيان : د - فلتقيا : سا .
  - (٢) ا ح ط : ا ح ط : ص .
  - (٣) ح ط د : ح ط : د - ا ط : سا - ح ط د ص .
  - (٤) ه ح ب : ه ح ب : ص .
  - (٥) ح ط د : ح ط د : ص .
  - (٦) الداخلتان : الداخلتين : ب ، د - أو الداخلتان : الداخلتان : ص .
  - (٧) معادلتين : معادلة : ب
  - (٨) ه ح ب : ح ح ب : سا - ه ح ب : ص .
  - (٩) مساوية ل ا ح ط : مساوية ا ح ط : ب - مساوية ا ح ط : ص .
  - (١٠) ف ا ح ط : و ا ح ط : ب - ف ا ح ط : ص .
  - (١١) ولأن ب ح ط مع ا ح ط : فلأن ب ح ط مع ا ح ط : ص .
  - (١٢) فإذا كانت : + ح ط ح : ه ح ص - ساقطة من د ، سا .
  - (١٣) ا ح ط : ف ا ح ط : د ، سا - ا ح ط : ص .
  - (١٤) ل د ط ح : ح ط د : ص .

(٣٦)

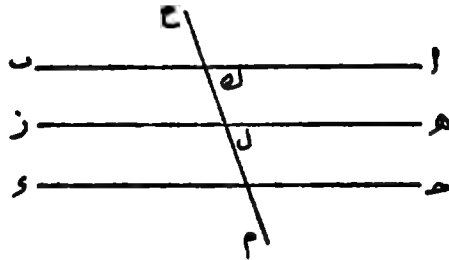
فان كان الخطان متوازيين<sup>(١)</sup> فالزاويتان المتبادلة والداخلية والخارجة التي تقابلها متساويتان<sup>(٢)</sup> والداخلتان في جهة واحدة مثل قائمتين فنقول إن ا ح ط<sup>(٣)</sup> مثل د ط ع وإلا فيمكن ا ح ط<sup>(٤)</sup> أعظم : فب ح ط<sup>(٥)</sup> ، د ط ح انقص من قائمتين : فيلتقى الخطان من جهتهما وهما متوازيان — هذا خلف .

فاذن<sup>(٦)</sup> د ط ح مساوية ل ا ح ط أعني ب ح ه<sup>(٧)</sup> الخارجة و ح ط د ، ب ح ط<sup>(٨)</sup> مساويتان معا لقائمتين<sup>(٩)</sup>.

(٣٧)

الخطوط الموازية لخط واحد متوازية مثل ا ب ، ح د ل ه ز<sup>(١٠)</sup>.

لان ط ح إذا وقع على الثلاثة فقطع ل ، ل ، م<sup>(١١)</sup> كانت زاوية ا ل ل مثل مبادلتها ل ل ز وهي مثل مقابلتها ل م د<sup>(١٢)</sup> ف ا ل م مثل مبادلتها د م ل<sup>(١٣)</sup> ف ا ب ، ح د متوازيان .



رسم رقم ٣٤

(١) المتبادلة المتبادلة : د ، سا ، ص . (٢) متوازيين : متوازيان : د .

(٣) متساويتان : متساويات : ص . (٤) ا ح ط : ا ح ط : ص .

(٥) ب ح ط : ب ح ط : ص . (٦) فاذن : إذا : ب ، سا .

(٧) ب ح ه : ب ح ه : ص .

(٨) ح ط د ، ب ح ط : ح ط د ، ب ح ط : ص .

(٩) لقائمتين : + والله الموفق : سا . (١٠) ا هـ ز : لخط هـ ز : د ، سا ، ص .

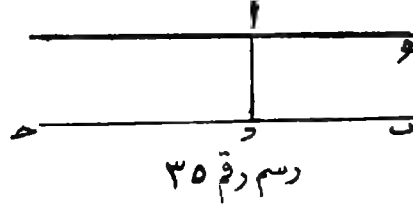
(١١) لان .... م : لكن ط ح على الثلاثة وإذا وقع على الثلاثة بنقط ك ، ل ، م : د لان ط ح

يقع على الثلاثة بنقط ك ، ل ، م : سا .

(١٢) ل م د : ل م ز : د . (١٣) د م ك : م د : ب .

(٣٨)

نريد أن نجيز على نقطة معلومة (١) مثل  $a$  خطا موازيا لخط  $b$  .  
فنخرجه (٢) إلى غير نهاية في الجهتين (٣) ونخرج منها إلى  $b$  خطا كيفما (٤)  
وقع وهو  $d$  او على ازاوية مثل  $a$   $d$  على التبادل وهي (٥)  $a$   $d$  .



ونخرج الخط في (٦) الجهتين (٧) . فقد عملنا (٨)

(٣٩)

كل مثلث وهو  $a$   $b$   $c$  (٩) فإن الزاوية (١٠) الخارجة منه (١١) مثل الداخلتين  
اللتين (١٢) تقابلانها (١٣) وزواياه الثلاث مساوية لقائمتين .

ولتكن (١٤) الخارجة  $a$   $c$   $d$  ولنخرج من  $c$  في جهة الخط  $c$   $h$  موازيا  
ل  $a$   $b$  . فتكون زاوية  $a$   $c$   $h$  مثل مبادلتها  $a$   $c$   $h$  وزاوية  $h$   $c$   $d$   
كمقابلتها (١٥) الداخلة  $a$   $b$   $c$  ويكون (١٦) جميع  $a$   $c$   $d$  مثل زاويتي  $a$  ،  $b$   
وزاوية  $a$   $c$   $b$  مع  $a$   $c$   $d$  مثل قائمتين فذلك هي (١٧) مع زاويتي  $a$  ،  $b$  .

(١) معلومة : ساقطة من  $b$  . (٢) فنخرجه : مخرجة :  $c$  .

(٣) فنخرجه . . . . . الجهتين : ساقطة من  $d$  ،  $سا$  .

(٤)  $ما$  : ساقطة من  $d$  ،  $سا$  . (٥) وهي : وهو :  $d$  ،  $سا$  ،  $ص$  .

(٦) في : من :  $d$  .

(٧) ونخرج . . . . . الجهتين : ساقطة من  $b$  ،  $ص$  .

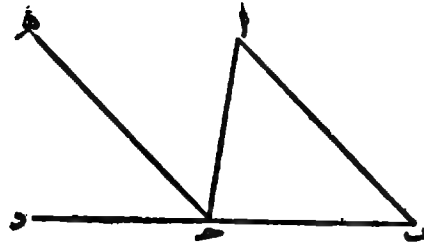
(٨) عملنا : عملناه :  $d$  . (٩) وهو  $a$   $b$   $c$  :  $كا$   $اب$  :  $ص$  .

(١٠) فإن الزاوية : فالزاوية :  $d$  ،  $سا$  . (١١) من : ساقطة من  $سا$  .

(١٢) اللتين : ساقطة من  $d$  . (١٣) تقابلانها : تقابلانه :  $d$  ،  $سا$  .

(١٤) ولتكن : وليكن :  $ص$  . (١٥) كمقابلتها : لمقابلتها :  $سا$  .

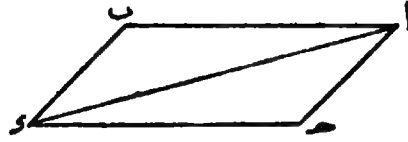
(١٦) ويكون : فيكون :  $d$  ،  $ص$  . (١٧) هي : ساقطة من  $b$  ،  $ص$  .



رسم رقم ٣٦

(٤٠)

الخطوط الواصلة<sup>(١)</sup> بين أطراف الخطوط المتوازية المتساوية متوازية متساوية<sup>(٢)</sup> : مثل خطى ا ب<sup>(٣)</sup> ، ب د بين<sup>(٤)</sup> خطى ا ب ح ، د .



رسم رقم ٣٧

فلنصل ا د . فيكون ضلعاب ا د من مثلث ب ا د مثل ضلعى د ، ا د . وزاويتاهما المتبادلتان بين<sup>(٥)</sup> متوازيين متساويتين<sup>(٦)</sup> فالقاعدتان متساويتان وأيضا متوازييتان : لأن زاويتي ا د ، ب د المتناظرتين<sup>(٧)</sup> متساويتان وهما متبادلتان .

(٤١)

السطح المتوازى الأضلاع مثل ا ب د<sup>(٨)</sup> أضلاعه<sup>(٩)</sup> وزواياه المتقابلة متساوية والقطر مثل ا د ينصفه .

(١) الواصلة : المواصله .

(٢) متوازية متساوية : متساوية متوازية : ص .

(٣) مثل خطى ا ب : مثل ا ب ح : د .

(٤) بين : من : ب . (٥) بين : من : ب .

(٦) متساويتين : متساويين : د - متساويتان : سا

(٧) المتناظرتين : المتناظرتان : د ، سا .

(٨) ا ب د ح : + المتوازى الاضلاع : سا .

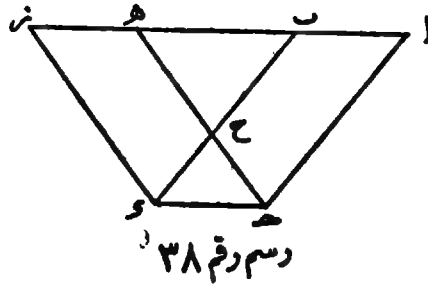
(٩) أضلاعه : + مثل ا ب ، ج د : ص .

لأن زاوية ا د ب مثل مبادلتها د ا ح وكذلك ا د ح مثل ب ا د (١) وقاعدة ا د مشتركة : فسائر الزوايا والأضلاع المتناظرة ، وهى المتقابلة ، متساوية ، والمثلثان متساويان فالقطر ينصفه .

[ النص فى ب ، ص ]

كل سطحين متوازيين (٢) الأضلاع مثل سطحى ا د و ح ز إذا كانت قاعدتهما واحدة مثل ح د وكافا فى خطين متوازيين مثل ح د ، ا ز فهما متساويان ؛ لأن ا ح ، ب د — المتوازيين — بين متوازيين (٣) متساويان (٤) .

وكذلك ا ب ، ح د أعني ه ز و ب ه مشترك ، فضلما ا ه ، ا ح مساويان لنظيريهما (٥) ز ب ، ب د : وزاوية ه ب د الخارجة مثل ه ا ح الداخلة



فهما متساويتان (٦) ، فالمثلثان متساويان . فنسقط منهما مثلث ب ه ح (٧) ، يبقى (٨) المنحرفان متساويين ، ونضيف إليهما مثلث ح د ه ليتما ؛ فيصيرا متساويين : فتوازى ا ب ح د مثل متوازى ز ه ح د .

[ النص فى د ، سا - حالة أولى ]

كل سطحين متوازيين (٩) الأضلاع مثل سطحى ا د ، ح د ه (١٠) إذا كانت قاعدتهما واحدة مثل ح د وكافا فى خطين متوازيين مثل ح د ، ا ه فهما متساويان .

- 
- |                                       |                                |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| (١) ب ا د : د ا ب : د .               | (٢) متوازي : متوازي : ب .      |
| (٣) متوازيين : + فهما : ه ص .         | (٤) متساويان : متساويين : ب    |
| (٥) لنظيريهما : لنظيريهما : ب         | (٦) متساويتان : متساويان : ب . |
| (٧) ب ه ح : ه ب ح : ص - ب ه ح : ه ص . |                                |
| (٨) يبقى : يبقى : ب .                 | (٩) متوازي : متوازي : د .      |
|                                       | (١٠) ه : ح : د : د .           |

فإن كان قطر أحدهما ضلعاً للآخر مثل ح د : فلأن (١) ا ح ، ب د متساويان وكذلك ا ب ، ح د أعني ا ب ، ب ه (٢) ، فضلاً ب ا (٣) ، ا ح مساويان (٤) لنظيريهما ه ب ، ب د (٥) وزاوية ه ب د (٦) الخارجة مثل ب ا ح الداخلة المقابلة ، فالمثلثان متساويان ، ونضيف إليهما ب ح د المشترك ، يكون سطح ا د مثل سطح ح ه (٧) .

#### [ النص في د — حالة ثانية ]

فلأن ا ح ، ب د متساويان وكذلك ا ب ، ح د ، أعني ه ز و ب ه مشترك ، فضلاً ا ه ، ا ح مساويان لنظيرتهما ز ب د ، وزاوية ز ب د الخارجة مثل ه ا ح الداخلة فهما متساويان ، فالمثلثان متساويان فيسقط منهما مثلث ب ه ح يبقى المنحرفان متساويين . ونضيف إليهما مثلث ح د فيصيران متساويين ، فتوازي ا ب ح د مثل متوازي ه ز ح د .

#### [ النص في سا — حالة ثانية ]

وإن كان الضلع من أحدهما يقسم الضلع المقابل للقاعدة مثل ما في الصورة الثانية : فلأن ا ب ، ه ز ، ح د متساوية ، نسقط ه ب فيبين بسرعة أن مثلثي ح ا ه ، ب د ز متساويان ، ومنحرف ح ه د ب مشترك ، فسطح ا د ساو لسطح ح ز .

#### [ النص في سا — حالة ثالثة ]

وإن يقطع غير متقابل للقاعدة مثل ما في الصورة الثالثة ، فلأن ا ب ، ه ز متساويان ، ب ه مشترك ، فعلم بسرعة أن مثلثي ه ا ح ، ز ب د متساويان

(١) فلأن فإن : سا .

(٢) أعني ا ب ، ب ز : أعني ب ز : د .

(٣) ب ا : ا ب : د .

(٤) مساويان : متساويان : سا .

(٥) لنظيريهما ه ب ، ب د : لنظيريهما ب ز ، ب د : د .

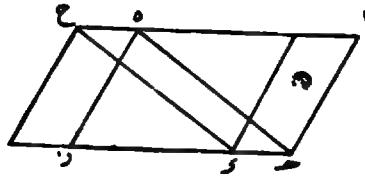
(٦) ه ب د : ز ب د : د .

(٧) ح ه : ح ز : د .

فَنَسْقُطُ مِنْهَا مِثْلَ ب هـ ح ، يَبْقَى الْمَنْحَرَفَانِ مُتَسَاوَيْنِ ، فَتَوَازِي ا ب ح د  
مِثْلَ تَوَازِي ز هـ ح د .

(٤٣)

وَكَذَلِكَ إِنْ كَانَتْ عَلَى قَوَاعِدٍ مُتَسَاوِيَةٍ ، وَفِي (٢) خَطَيْنِ مُتَوَازِيَيْنِ ، مِثْلَ  
سَطْحِي ا د ، ز ح (٢) وَنَصْل (٤) ح هـ ح د (٥) .

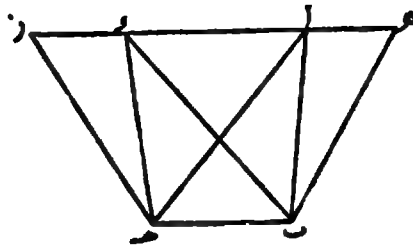


رسم رقم ٣٩

فَسَطْحَا ا د ، ح ز (٦) يَسَاوِي وَاحِدَ مِنْهُمَا سَطْحِ (٧) ح هـ ح ، فَهُمَا مُتَسَاوِيَانِ .

(٤٤)

وَكَذَلِكَ الْمَثَلَتَانِ عَلَى قَاعِدَةٍ وَاحِدَةٍ فِي (٨) مُتَوَازِيَيْنِ مِثْلَ مِثْلِي ا ب ح ،



رسم رقم ٤٠

(١) إِنْ : إِذَا : د .

(٢) فَيَ : بَيْنَ ص .

(٣) زح : سَافِطَةٌ مِنْ د .

(٤) وَنَصْل : فَتَصِلُ : د .

(٥) ح د : د ح : د ، سَا ، ص .

(٦) ح ز : ز ح : د - ح ز : ص .

(٧) سَطْحِ : لِسَطْحِ : ص .

(٨) فَيَ : وَفِي : ص .

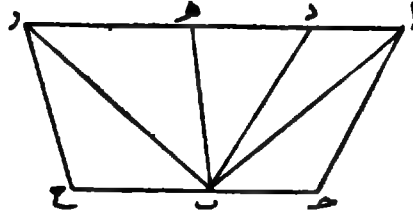


ذ ب ح (١) على ب ح وبين ب ح (٢) ، ه ز (٣) .

فناخذ (٤) ا ه ، د ز كل واحد منها مثل ب ح ، ونصل ه ب ، ح ز ،  
فيكون سطح ه ح ، و سطح ب ز متوازي (٥) الأضلاع (٦) وكل واحد من  
المثلثين نصف كل واحد من المتوازي (٧) الأضلاع المتساويين (٨) ، فهما متساويان .

(٤٥)

وكذلك إن (٩) كانت على قواعد متساوية : بأن يتم كذلك سطحهما (١٠)



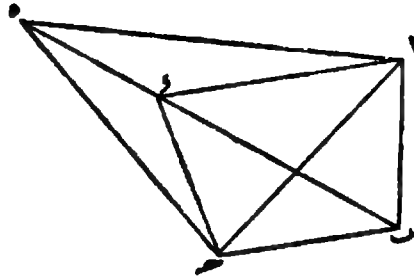
رسم رقم ٤١

المتوازي (١١) الأضلاع . فيكون المثلثان نصفي (١٢) متساويين (١٣) .

- 
- (١) د ب ح : د ب ح : ب ب .
  - (٢) وبين ب ح : ساقطة من ص - وبين ه ز : ه ص .
  - (٣) ه ز : ب ح : ص .
  - (٤) فناخذ : فلنأخذ : ب ، ص .
  - (٥) متوازي : متوازي : ب ، د
  - (٦) الأضلاع : + متساويين : ب ، ص .
  - (٧) المتوازي : المتوازي : ب ، د ، ص .
  - (٨) المتساويين : + المنصفين بالفطر : ه ص .
  - (٩) إن : إذا : د ، ص ، ص .
  - (١٠) سطحها : سطحها : ص .
  - (١١) المتوازي : المتوازي : ب ، د ، ص .
  - (١٢) نصفي : ساقطة من ب .
  - (١٣) متساويين : المتساويين : ص

(٤٦)

فان كان المعلوم من مثلثين أنهما على قاعدة واحدة ومتساويان<sup>(١)</sup> فهما<sup>(٢)</sup> في متوازيين .



رسم رقم ٤٤

وإلا فليكن  $ا ب ح$  <sup>(٣)</sup> أرفع حتى يكون الموازي  $ل ب ح$  <sup>(٤)</sup>  $ا ه$  لا  $ا د$  ونصل  $ا ه$  <sup>(٥)</sup> فيكون  $ا ب ح$  ،  $ب ه ح$  متساويين ويكون  $ب ه ح$  مثل  $ح ب ه$  : الجزء مثل الكل — <sup>(٦)</sup> هذا خلف <sup>(٧)</sup> .

(٤٧)

فان <sup>(٨)</sup> كان <sup>(٩)</sup> سطح <sup>(١٠)</sup> « متوازي الأضلاع ومثلث » على قاعدة واحدة كذلك <sup>(١١)</sup> ، فالمثلث نصف السطح .

(١) متساويان : متساويين : ب ، د :

(٢) فهما : بهما : د .

(٣)  $ا ب ح$  : ساقطة .

(٤)  $ل ب ح$  : ساقطة من ب

(٥)  $ا ه$  :  $ب ه$  : د — ونصل  $ا ه$  : ونصل  $د ه$  ،  $ب ه$  .

(٦) الجزء مثل الكل : الكل مثل الجزء : ص .

(٧) خلف : + مثلثا  $ا ب ح$  ،  $د ه ز$  متساويان ، وهما على قاعدة  $ب ح$  ،  $ه ز$  المتساويين ،

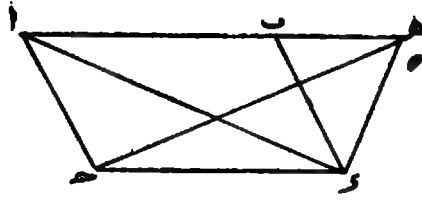
فأقول إنهما فيما بين خطين متوازيين ، فنصل  $ا د$  ، فإن لم يكن موازيا لـ  $ب ز$  (فليكن  $ا ح$  موازيا له ، ونصل  $ه ج$  . فمثلثا  $ا ب ح$  ،  $ه ج ز$  على قاعدة  $ب ح$  ،  $ه ز$  .

(٨) فإن : وإن : سا

(٩) كان : ساقطة : من د

(١٠) سطح : مسطح : ب .

(١١) كذلك : وكذلك : ب

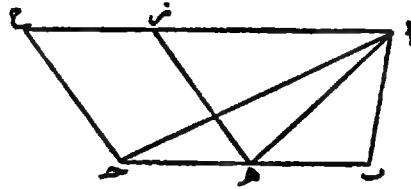


رسم رقم ٤٣

لأن قطر السطح وهو ا د يفصل<sup>(١)</sup> على تلك القاعدة بعينها مثلثا مساويا لذلك المثلث ، فهو نصف السطح .

(٤٨)

نريد<sup>(٢)</sup> أن نعمل سطحا متوازي الأضلاع مساويا لمثلث معلوم وله زاوية مساوية لزاوية معلومة وليكن المثلث ا ب ح والزاوية<sup>(٣)</sup> د .



رسم رقم ٤٤

فنجيز على ا خط ا ح<sup>(٤)</sup> موازيا ل ب ح بلا نهاية وننصف ب ح على ه ونعمل على ه<sup>(٥)</sup> زاوية ح ه ز مثل د و ه ز يقطع<sup>(٦)</sup> ا ح<sup>(٧)</sup> على ز ،

(١) يفصل : يفصل : ما

(٢) نريد : فإن أردنا : د ، ما .

(٣) والزاوية : + أى الزاوية المعاومة : ه ص .

(٤) ا ح : ا ح ط : د ، ما

(٥) ونعمل على ه : ونجعل : د ، ما

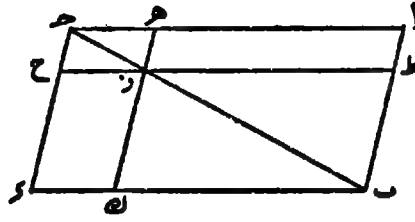
(٦) يقطع : تقطع : ما

(٧) ا ح : ا ط : د ، ما - ا ه : ص ، وصححت الهاء تحت السطر «ح» .

ونشم سطح ز ح<sup>(١)</sup> المتوازي الأضلاع<sup>(٢)</sup> — وهو المطلوب<sup>(٣)</sup> — ونصل ا ه .  
 فنثلاث ا ه ح نصف سطح ه ح<sup>(٤)</sup> ونصف مثلث ا ب ح . لأن<sup>(٥)</sup>  
 مثلثي<sup>(٦)</sup> ا ب ه ، ا ه ح<sup>(٧)</sup> على قاعدتين متساويتين<sup>(٨)</sup> وفي متوازيين<sup>(٩)</sup> . فهما  
 متساويان<sup>(١٠)</sup> فسطح ه ح مساو ل ا ب ح<sup>(١١)</sup> وزاوية ه<sup>(١٢)</sup> من<sup>(١٣)</sup> مثل زاوية د .

(٤٩)

كل سطح متوازي الأضلاع ك ا ب ح د<sup>(١٤)</sup> يكون بجنبى قطره سطحان  
 متوازيان<sup>(١٥)</sup> الأضلاع من خطين مستقيمين يتقاطعان على القطر موازيين<sup>(١٦)</sup> لأضلاعه  
 فهما متساويان .



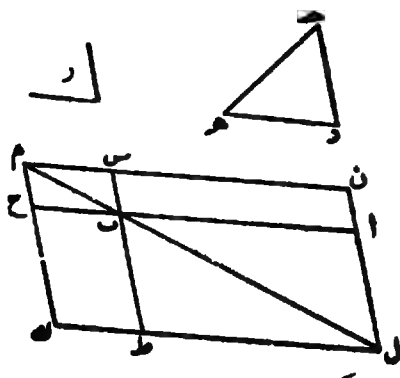
رسم رقم ٤٥

- 
- (١) ز ح : ز ح : ص .
  - (٢) المتوازي الأضلاع : متوازي : الأضلاع : ص .
  - (٣) وهو المطلوب : ساقطة من د ، سا .
  - (٤) ه ح : د ح : د .
  - (٥) لأن : لا : سا .
  - (٦) مثلثي : مثلثا : د .
  - (٧) ا ه ح : ا ه د : سا .
  - (٨) متساويتين : ساقطة : من د .
  - (٩) متوازيين : + متساويين : د — ساقطة — من ص وأضيفت بها شها .
  - (١٠) فهما متساويان : ساقطة من د ، سا .
  - (١١) ا ب ح : + أى مثلث ا ب ح : ه ص .
  - (١٢) د : ساقطة من ص .
  - (١٣) منه : ساقطة من د .
  - (١٤) ا ب ح د : ا ب ح : ص .
  - (١٥) متوازيان : متوازي : د ، سا ، ص .
  - (١٦) موازيين : متوازيين : د .

وليكن القطر ح ب وليتقاطع عليه ه ل<sup>(١)</sup>، ح ط<sup>(٢)</sup> على ز . فتما ا ز ،  
 ز د<sup>(٣)</sup> متساويان . لأنك تعلم أن مثلثي كل متوازي الأضلاع فيه متساويان فاذا  
 طرحنا من مثلث ب ا ح مثلثي ح ه ز<sup>(٤)</sup>، ز ط ب<sup>(٥)</sup> بازاء<sup>(٦)</sup> ح ح ز<sup>(٧)</sup>،  
 ل ب ز<sup>(٨)</sup> من د ح ب<sup>(٩)</sup> بقي المثلثان<sup>(١٠)</sup> متساويين .

(٥٠)

نريد أن نعمل على خط معلوم وهو ا ب سطحاً متوازي الأضلاع مساوياً  
 لمثلث ح د ه المعلوم وإحدى<sup>(١١)</sup> زواياه مثل زاوية د .



رسم رقم ٤٦

فناخذ ا ب ح على الاستقامة مثل نصف د ه<sup>(١٢)</sup> ونعمل عليه سطح<sup>(١٣)</sup>

- (١) ه ك : ه ط : د د ، سا .
- (٢) ح ط : ح ك : د د ، سا - ح ط : ص .
- (٣) ز د : ز د : د .
- (٤) ح ه ز : ب د ز : د ب ك ز : سا .
- (٥) ز ط ب : ز د ب : د ز ج ط : سا .
- (٦) بإزاء : فإذا : ه ص .
- (٧) ح ح ز : ح ح ز : د - ز ب ه : سا .
- (٨) ك ز : ساقطة من د - ز ح ح سا - ز ك ب : ص .
- (٩) د ح ب : من مثلث ح د ب : ص - ح د ب : د ، سا .
- (١٠) المثلثان : لا محالة : ص .
- (١١) وإحدى : وأحد : د ، سا ، ص .
- (١٢) د ه : ح ه : سا .
- (١٣) سطح : ساقطة : من ص .

متوازي الأضلاع مساويا لمثلث  $ح د ه$  (١) وزاوية  $ب$  منه مثل  $ز$  وهو سطح  $ب ط ل ح$  ، ونخرج  $ل ط$  موازيا ومساويا ل  $ا ب ح$  ونتم سطح  $ا ح ل ك$  ، ونخرج قطر ل  $ب$  (٢) : فلان زاويتي  $ط ٦ ك$  (٣) في جهة واحدة (٤) مثل قائمتين وزاوية (٥)  $ب ط ل ك$  الخارجة أعظم من زاوية  $ط ل ب$  (٧) ، فزاويتي  $ك ٦ ل ب$  أصغر من قائمتين (٨) .

نخط  $ا ح$  ، ل  $ب$  يلتقيان — فليكن على  $م$  . ولنتم (٩) سطح (١٠)  $ل م ه$  ل (١١) ونخرج  $ط ب$  إلى  $س$  . فلان  $ا س$  ،  $ط ح$  متممان فيها متساويان ، ف  $ا س$  مثل  $ح د ه$  ورواية  $ا ب س$  مثل  $ط ب ح$  أعنى  $ز$  (١٢) .

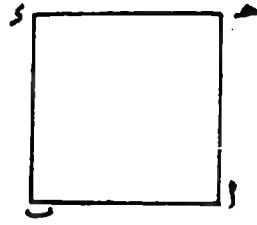
(٥١)

نريد أن نعمل على  $ا ب$  مربعا قائم الزوايا متساوي الأضلاع .

- (١) المثلث ساقطة : من  $ب$  — ل  $ج د ه$  :  $ص$  .
- (٢) ونتم ..... ل  $ل$  : ساقطة من  $ب$  ،  $ص$  —  $ا ح$  ل  $ك$  :  $ا ط$  :  $د$  .
- (٣) فلان ...  $ك$  : فلان : زاويتي  $ك ٦ ط ب$  :  $ب$  ،  $ص$  — فلان زاويتي  $ط و ط ك ح$  :  $د$  .
- (٤) في جهة واحدة : ساقطة من  $ص$  .
- (٥) وزاوية : فزاوية :  $ب$  ؛  $ض$  .
- (٦)  $ب ط ك$  :  $ك ط ب$  :  $ب$  ،  $د$  ،  $ص$  .
- (٧)  $ط ل ب$  :  $ك ل ب$  :  $ب$  ،  $ص$  —  $ط ل ك$  :  $سا$  .
- (٨) قائمتين : + وان شئت قل ان زاويتي  $ط ؛ ط ل ا$  مثل قائمتين فزاويتي  $ط$  ،  $ط ل ب$  أقل من . قائمتين :  $د$  .

- (٩) ولنتم : وليتم :  $ص$  . (١٠) سطح : ساقطة من  $ص$  وأضيفت بها مشها
- (١١)  $ك م ن ل$  :  $ك م ز ل$  :  $د$  ،  $ص$  وصححت بها مش  $ص ل م ن ل$  .
- (١٢) أعنى  $ز$  : نريد أن نعمل سطحا متوازي الأضلاع يوازي سطح  $ا ب ج د$  المفروض مساويا زاوية فيه زاوية للمفروض . فنقسم  $ا ب ج د$  بخطاب  $ج د$  بمثلين ونعمل متوازي  $ه ك$  يساري  $ا ب ج د$  وزاوية طرفيه مثل زاوية  $ل$  ونعمل على  $ز ك$  متوازي  $ز م$  يساري لمثلث  $ب ج د$  وزاوية  $ك م ن$  مثل  $ط ا ه ل$  ، فلان  $ه ط$  ،  $ك ز$  يمتساويان لكون  $ط ك م$  خطا مستقيما ونكون جميع عظم موازيا ل  $ه ز$  ولان  $ه ز$  ،  $ز ك$  مثل  $ز ك م$  يكون زاويتي  $ز م ل$  زاويتي  $ح ز ك$  ،  $ز ك م$  اللتين هما مثل قائمتين و  $ه ك ج$  مستقيم وموازي  $ا ط م$  . فقد عملنا متوازي  $ه م$  يساري  $ا ب ج د$  :  $ه ص$  — فإن كان بدل المثلث سطح يحيط به أربعة : قسمناه بالفكر إلى مثلثين ثم عملنا مثل أحد المثلثين كما علمناه ثم عملناه عليه مثل الثاني على ان يكون ضلع مشترك والزاوية الخارجة كالدخلة — فان بدل المثلث بسطح يحيط به أربعة أضلاع قسمناه بالقطر إلى مثلثين ثم عملنا مثل أحد المثلثين كما عملنا عليه مثل الثاني على أن يكون ضلع مشترك والزاوية الخارجة كالدخلة :  $سا$  .

فنتقيم عليه ح ا عمودا مساويا له ونخرج ح د مساويا ومواريا ل ا ب ،  
ونصل د ب فقد عملنا .



رسم رقم ٤٧

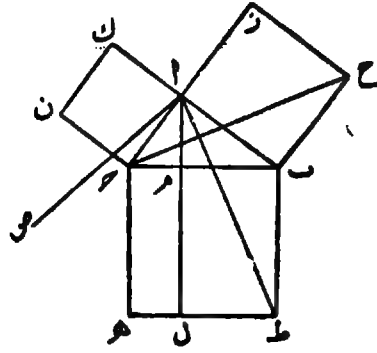
لأن ا ب ، ح د متساويان متوازيان<sup>(١)</sup> ووصل بينهما ا ح ، ب د فهما  
متساويان متوازيان<sup>(١)</sup> و ا ح<sup>(٢)</sup> مثل ا ب ف د ب د مثل ا ب<sup>(٣)</sup> وزاوية ا<sup>(٤)</sup>  
قائمة فزاوية ح وسائر الزوايا التي في<sup>(٥)</sup> جهة واحدة قائمة .

(٥٢)

مربع وتر الزاوية القائمة من المثلث<sup>(٦)</sup> المثل مربع ب ح<sup>(٧)</sup> مثل مجموع مربعي  
الباقيين أعني<sup>(٨)</sup> ا ب في نفسه<sup>(٩)</sup> و ا ح في نفسه .

فلنعمل على الثلاثة مربعات ب ح ط ه<sup>(١٠)</sup> : ب ح ز ا<sup>(١١)</sup> : ا ح ل ه<sup>(١٢)</sup> :  
ونخرج ا م ل موازيا ل ب ط<sup>(١٣)</sup> فيقع قاطعا لخط ب ح :

- 
- (١) فهما متساويان متوازيان : فهما متساويان : ب ، ص .
  - (٢) و ا ج : ف ا ج : د .
  - (٣) ف ب د مثل ا ب : ساقطة من د ، سا .
  - (٤) ا : أ ل ف : سا .
  - (٥) في : + كل : سا .
  - (٦) المثلث : + القائم الزاوية : د ، سا .
  - (٧) مربع ب ج : ب ج : د ، سا .
  - (٨) أمضى : مربع : د ص .
  - (٩) ا ب في نفسه و ا ج في نفسه : ا ج في نفسه و ا ب في نفسه : ص .
  - (١٠) ب ج ط ه : ب ج ه : د ، سا - ب ط ج ه : ص .
  - (١١) ب ج ز ا : ب ج ز : د
  - (١٢) ا ج ل ه : ا ج ل ط : د ، سا - ا ح ، ل ه : ص .
  - (١٣) ب ط : ب ه : د ، سا



رسم رقم ٤٨

لأنه لو<sup>(١)</sup> وقع خارجا مثل خط ا ص يكون خط ب ا<sup>(٢)</sup> وقع على خطى  
ا ص<sup>(٣)</sup> ، ب ط<sup>(٤)</sup> المتوازيين وكل واحدة<sup>(٥)</sup> من زاويتي ط ب ا<sup>(٦)</sup> :  
ص ا ب<sup>(٧)</sup> أكبر<sup>(٨)</sup> من قائمة — هذا خلف .

ولنصل ح ح ، ط ا<sup>(٩)</sup> فلأن<sup>(١٠)</sup> زاويتي ف ا ب : ب ا ح قائمتان : نخط ز ح  
مستقيم ومواز<sup>(١١)</sup> لخط<sup>(١٢)</sup> ا ب ح : فيكون ا ب ز ح ضعف ح ب ح<sup>(١٣)</sup> المساوى  
ا ب ط<sup>(١٤)</sup> لأن<sup>(١٥)</sup> ح ب ح مساويان لنظيريهما<sup>(١٦)</sup> ا ب ، ب ط<sup>(١٧)</sup> : وزاوية

(١) لو : إن : ص

(٢) ب ا : ب : ص

(٣) ا ص : ا م : هـ ص

(٤) ب ط : ب : د : ص

(٥) واحدة : واحد : د ، ص

(٦) ط ب ا : ب ا : د ب ا : د ، ص

(٧) ص ا ب : ص : د

(٨) أكبر : أكثر : ص

(٩) ط ا : د ا ، ص

(١٠) فلأن : ولأن : ب

(١١) ومواز : وموازي : ب

(١٢) لخط : ساقطة من ب ، د

(١٣) ح ب ح : ج ب ح : ص

(١٤) ا ب ط : ا ب د : د ، ص

(١٥) لأن : ولأن : د - لا : ص

(١٦) لنظيريهما : لنظيريهما : د

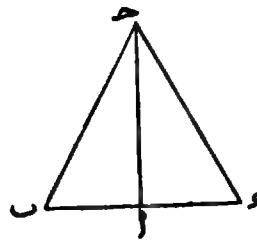
(١٧) ب ط : ب د : ص - لأن ج ب ..... ب ط : ساقطة من ص واضيفت بها مشها



ح ب ح (١) : أعنى ح ب ا (٢) القائمة و ا ب ح المشتركة مثل زاوية ا ب ط (٣)  
 أعنى ط ب ح (٤) القائمة و ا ب ح المشتركة (٥) و سطح ب ط ل م (٦) أيضا  
 ضعف ح ب ح أعنى ط ب ا (٧) فسطحا ب ط ل م (٨) و ا ب ح ز (٩)  
 متساويان . وكذلك (١٠) ح ب ل (١١) و م ل ه ح (١٢) متساويان، فجميع المربعين  
 مثل ب ط ح ه (١٣) الثالث .

### ( ٥٣ )

وبالعكس إن كان ضرب الضلعين في نفسها مجموعين كضرب الوتر في نفسه (١٤)  
 فزاويتيها (١٥) قائمة :



رسم رقم ٤٩

- 
- ( ١ ) مساويان .... ج ب ج : ساقطة من سا
  - ( ٢ ) ح ب ا : ح ب : سا
  - ( ٣ ) ا ب ط : ا ب د : د ، سا
  - ( ٤ ) ط ب ج : د ب ج : د ، سا - ط ب ح : ص ه
  - ( ٥ ) المشتركة : ساقطة : من ص - أعنى ... .. المشتركة : ساقطة من د ، سا
  - ( ٦ ) ب ط ل م : ب د ل م : د ، سا
  - ( ٧ ) ط ب ا : د ب ا : سا
  - ( ٨ ) ب ط ل م : د ل م ب : د ، سا
  - ( ٩ ) ا ب ح ز : ا ب ح : سا - ا ب ج ز : ص
  - ( ١٠ ) وكذلك : + سطحا : د ، سا
  - ( ١١ ) ا ج ن ك : ا ج ك ط : د ، سا
  - ( ١٢ ) م ل ه - + أيضا : ص
  - ( ١٣ ) ب ط ج ه : ب د ه ج : د - ب د ج : سا
  - ( ١٤ ) في نفس : ساقطة من د
  - ( ١٥ ) فزاويتيها : فزاويتيها : د

ولنخرج (١) ا ه على ا ح همودا مساويا (٢) ل ا ب ونصل ح د .

فيكون ح ا في نفسه و ا ه في نفسه أعني (٣) ح ا في نفسه و ا ب (٤)

في نفسه (٥) مثل ح د في نفسه .

ف ح د مثل ح ب ، فالمثلثان متساويان وزاويتا ا المتناظرتان متساويتان ،

فزاوية ح ا ب قائمة (٦) .

---

(١) ولنخرج : فلنخرج : ص

(٢) مساويا : ومتساويا : د

(٣) أعني : ساقطه من ص وأضيفت بهامشها

(٤) ا ب : ب ا : ب

(٥) واد في نفسه ..... راب في نفسه : ساقطة من د

(٦) قائمة + لأن المثلثين متساويان : ب - + ثم اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس المرسوم

بالاستطقات وهوز ط + ٥٩) شكلا : د - + والله الموفق ثم اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس

المرسوم بالإسطقات وهونا (٥١) شكلا والله الحمد وعلى نبيه محمد الصلاة والسلام وعلى الأنبياء أجمعين

وآلم : سا - + لأن زاوية د ا ج نظيرتها قائمة تمت المقالة الأولى والله الحمد والمنة وصلى الله على

سيدنا محمد وآله : ص .

## المقالة الثانية

الخط المستقيم وتقسيمه ومتطابقات عليه

---



## المقالة الثانية

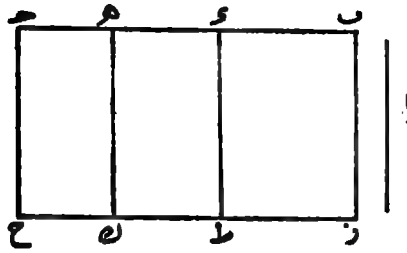
حدود

المربع كل سطح قائم الزوايا يحيط به الخطان المحيطان بالزاوية القائمة .  
 وضرب<sup>(١)</sup> أحد الخطين المحيطين بالقائمة<sup>(٢)</sup> في الآخر هو تكسيه .  
 وجلة السطحين المتممين<sup>(٣)</sup> عن جنبتي القطر مع أحد السطحين المنصفين<sup>(٤)</sup>  
 بالقطر مجموعته يسمى العلم<sup>(٥)</sup> .

- ١ -

خط ب ح قسم كيف اتفق بنقطتي د ، ه ف ضرب ا في كل ب ح كضربه  
 في واحد واحد من أقسامه .

برهانه أننا نخرج ب ز عمودا مساويا لـ ا ونتم سطح ب ح ز<sup>(٦)</sup> متوازي  
 الأضلاع قائم الزوايا ونخرج د ط ، ه ل موازيي ب ز .



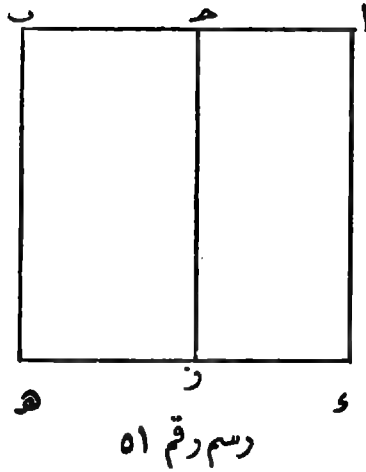
رسم رقم ٥٠

- 
- (١) وضرب : فضرب : د ، سا  
 (٢) بالقائمة : بها ، د - بهما : سا ، ه ص .  
 (٣) وجلة السطحين المتممين : والسطحان المتممان : د ، سا .  
 (٤) المنصفين : المنصفين : ه ص .  
 (٥) العلم : + واقع تعالى الموفق بكرمه .  
 (٦) ب ح ز : ب ح ز : ص .

ف ب ز أعني ا في ب ه و ط أعني ب ز بل ا في ه (١) هو  
 و ل (٢). وكذلك ه ل أعني ا في ه ح هو ه ح (٣). وجميع ذلك مثل ب ح  
 أعني ب ز أي (٤) ا في ب ح كله .

- ٢ -

ا ب (٥) قسم كيف (٦) ما اتفق على نقطة ح ف ا ب في كل قسم منه مجموعا مثل  
 ا ب في نفسه .



ولنعمل (٧) عليه مربع ا ب ه و ونخرج ح ز موازيا ل ا و (٨) .

ف ا ز من ضرب ا و أعني ا ب في ا ح و ح ه من ح ز أعني ا ب  
 في ح ب . وهو مثل ا ب في نفسه (٩) .

(١) و ه : + متوازي الاضلاع : و ، سا ، د ص

(٢) و ل : و ط : و

(٣) ه و د ح : ساقطة من ص وأضيفت تحت السطر

(٤) ا ي : بل : سا ، د ص

(٥) ا ب : + ق د : د ص

(٦) ساقطة عن و

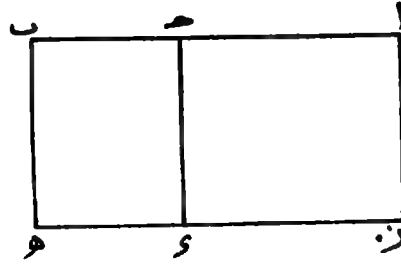
(٧) ولنعمل : فلنعمل : ب

(٨) موازيا ل ا و : ساقطة من و ، سا

(٩) نفسه : + و الله أعلم : سا

ا ب قسم (١) بقسمين على ح ف ضرب ا ب (٢) في أحدهما وليكن ح ب الذي هو ا ب في ب ه المساوي ل ح ب مساو لضرب (٣) ا ح في ح ب الذي هو ب ه (٤) في نفسه .

لأن ب ه هو مضروب ب ه (٥) في ح ب (٦) أعني ح ب في نفسه ، و ا ه (٧) مضروب ا ح في ح ه (٨) أعني في ح ب .



رسم رقم ٥٢

٤

ا ب قسم على ح كيف اتفق ف ا ب في نفسه ك ا ح في نفسه و ح ب في نفسه و ا ح في ح ب مرتين .

ولنعمل على ا ب (٩) مربع ا ب ه ه ونخرج قطرب ه وخط (١٠) ح ع موازيا (١١) ل ا ه يقطع القطر على ز ، ط ز ل موازيا ل ا ب .

(١) قسم : ساقطة من ب - يقسم : ح . (٢) ف ضرب ا ب : ف ضرب ا : ما

(٣) لضرب : لمضروب : ب ، ح

(٤) هو ب ه : ضرب فيه ا ب : ح - و ح ب ..... نفسه : و ح ب الذي فيه ا ب في نفسه :

ب - الذي هو ب ه : ساقطة من و

(٥) ب ه : ح ز أعني ب ه : ح

(٦) في ح ب : ساقطة من ح وأضيفت بهماشها - لأن ..... نفسه : لأن و ه هو مضروب ح و

أعني ب ه أعني ح ب في نفسه : ب - لأن و ه هو مضروب ب ه أعني ح ب في نفسه : و

(٧) و ا ه : و ا ه : و ا ه : ما (٨) ح و : ح ز : ح

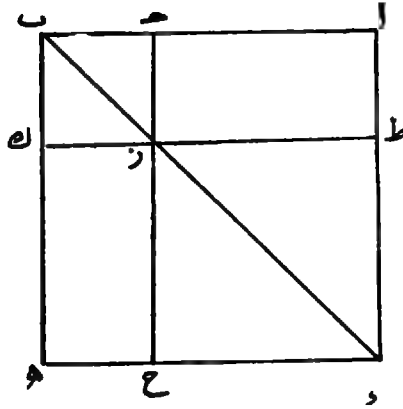
(٩) ا ب : ساقطة من ب

(١٠) وخط : وقطر : ما

(١١) موازيا ل ا ب : موازيا ل ا ب : و ، ما

## - ٤ -

فلأن (١) زاوية قائمة تبقى (٢) جميع الزوايا التي في السطوح ذوات الأضلاع الأربع قائمة لأن بعضها خارجة مقابلة وبعضها داخلية باقية من القائمتين (٣).  
ولأن ساق  $ا ب$  و  $ا د$  متساويان (٤) فزاويتا  $ا ب و ا د$  متساويتان : وزاوية  $ا قائمة$  : فهما نصفان قائمة (٥) : وزاوية  $ح$  قائمة (٦) : يبقى (٧)  $ح ز ب$  نصف قائمة . وكذلك في سائر المثلثات .



رسم رقم ٥٣

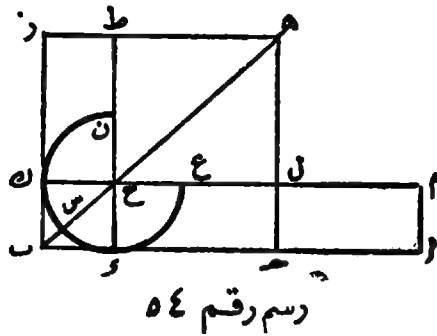
ويبقى  $ح ز$  مساويا (٨) لـ  $ح ب$  ،  $ط ه ل ط ز$  ويكون مربع  $ك$   $ح من ح ب$  في نفسه ومربع  $ط ح$  (٩) من  $ط ز$  أعني  $ا ح$  في نفسه .  
ومتما  $ا ز$  ،  $ز ه$  متساويان (١٠) وهما (١١) ضعف  $ا ح$  في  $ح ز$  أي  $ح ب$  وجميع ذلك فهو مربع  $ا ه$  (١٢) .

- 
- |                                                                                                                                                           |                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| (١) فلأن : ولأن : ب                                                                                                                                       | (٢) تبقى : تبقا : ب                                                |
| (٣) لأن . . . القائمتين : لأن بعضها إما خارجة مقابلة وإما داخلية باقية من القائمتين : و - لأن بعضهما إما خارجة مقابلة وإما داخلية باقية من القائمتين : ما | (٤) متساويان : متساويتا : و                                        |
| (٥) فهما نصفان قائمة : ساقطة من با                                                                                                                        | (٦) وزاوية $ح$ قائمة : ساقطة من و ، ما .                           |
| (٧) يبقى : يبقا : ب                                                                                                                                       | (٨) مساويا : موازيا : ه ص                                          |
| (٩) ومربع ط ح : وطح : د - وطح : ما                                                                                                                        | (١٠) متساويان : متساويتان : و                                      |
| (١١) وهما : فهما : ص                                                                                                                                      | (١٢) وهما . . . : ساقطة من ب - فهو : ساقطة من و - هو : ص - ا : ه + |
- واقه الموفق : ما



١ ب بنصفين على ح وبمختلفين (١) على ك فضرب أحد المختلفين في الآخر أعني  
 ١ ك في ب والفضل أعني ح ك في نفسه مثل ح ب النصف في نفسه (٢) .

فلنعمل على ح ب مربع ح ز ه ونخرج (٢) خط موازيا ل ح ه :  
ونخرج (٤) القطر يقاطعه على ح ، ل ح ل موازيا ل ا ب بلا نهاية وعلى ا صود  
ا م فيقطع لا محالة خط ل ح ل (٥) المخرج بلا نهاية — فليكن على م ، ف ا ل ،  
و ل ب سطحان متوازي الاضلاع على قاعدتين متساويتين وفي متوازيين (٦) : فهما  
متساويان : و ح ح ، ح ز (٧) متساويان .



فجميع ه س ع (٨) العلم مثل ا ع وهو من ا ه في ه ب ، يضاف (٩) إليه ل ط من ضرب ح ه في نفسه : فيكون ب ه الذي من (١٠) ح ب في نفسه .

(۱) وبمختلفين : ومختلفين : ف ، سا

(۲) مثل ..... نفسه : مقاطعة من ما

(۳) ونخرج : فلنخرج : ص

(4) ك ح ل : ح ك ل : ذ ، سا

(هـ) ول ف : مك : ص

(٦) وفي متوازيين ، فهما : في متوازيين وهما : ص

(۷) ح ز : ه ز : ص

(۸) ن س ع : ف ص ع : د - ل س ص ع : سا

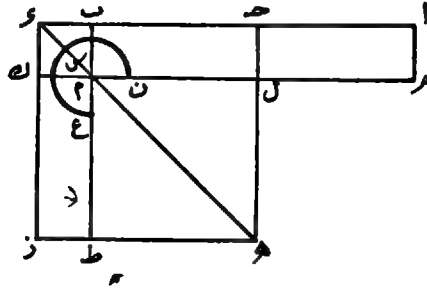
(۹) مضاف : مضاف : ب

(١٠) الذى من : الذى : ما

ا ب<sup>(١)</sup> بنصفين على ح : وزيد في طوله ب و كيف اتفق لجميع ا و في الزيادة والنصف في نفسه كالنصف مع الزيادة في نفسه .

ولنعمل على ح و مربعا كما عملنا بجميع خطوطه<sup>(٢)</sup>.

فعلوم أن د س ع العلم<sup>(٣)</sup> مساو<sup>(٤)</sup> له ا ل الذي هو من ا و في و ل أعنى



رسم رقم ٥٥

ب و ل ط من ضرب ح ب في نفسه : وجميع ذلك مساو لسطح<sup>(٥)</sup> ح ز الذي هو<sup>(٦)</sup> من ضرب د و في نفسه<sup>(٧)</sup>.

## ٧

ا ب قسم على ح<sup>(٨)</sup> كيف اتفق فهو في أحد القسمين وليكن د ب مرتين والآخر مثل ا ح في نفسه مساو<sup>(٩)</sup> ل ا ب في نفسه و ح ب في نفسه<sup>(١٠)</sup> . ولنتعم السطح المربع كما نعلم<sup>(١١)</sup>.

(١) ا ب : + قسم : تحت السطر في ب

(٢) خطوطه : + ونخرج كل وعمود ا هـ حتى يلتقيا على هـ : ينح

(٣) العلم : ساقطة من د ، سا (٤) مساو : سا د سا

(٥) مساو لسطح : ساقطة من ب ، سا ، ص

(٦) هـ د ساقطة من ب ، سا

(٧) نفسه : + وذلك ما أردناه : سا

(٨) عل ح : + في نفسه : د

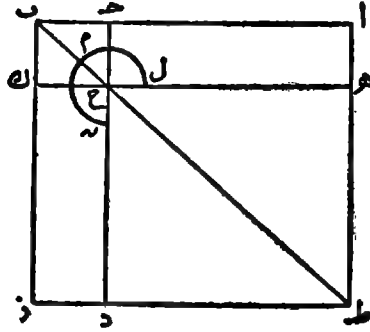
(٩) مساو : مساويا : ب

(١٠) مساو... ح ب في نفسه : ساقطة من سا

(١١) تعلم : يعلم : ب

- ٧ -

فال ك من اب (١) في ب ح (٢) مرة ، و ح هـ (٣) مساو له ، فال م هـ العلم  
مضافا (٤) إليه ح ك هو (٥) ا ب في ب ح مرتين : ك و ط ح (٦) من ا ح  
في نفسه وهو (٧) مثل ا ب ، ح ب كل (٨) في نفسه .



رسم رقم ٥٦

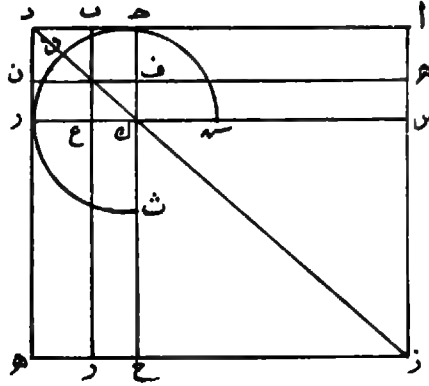
يعينك (٩) في فهم هذا الشكل أن تأخذ ح ب (١٠) مرتين في نفسه (١١) مرة  
من ا ك ومرة من ح هـ (١٢) .

٨

ا ب قسم (١٣) على ح كيف اتفق وزيد ب و مثل ح ب (١٤) ف ا و في نفسه

- 
- (١) ا ب : ا ز : و
  - (٢) ب ح : + ب قى : و
  - (٣) ح د : ح ز : ب ، ص
  - (٤) مضافا : مضاف : ب ، ص
  - (٥) هو : وهو : ب ، ص
  - (٦) ط ح : ط ب : ص وصححت إلى ط ح في ص
  - (٧) وهو : هو : ب ، ص
  - (٨) كل : كلا : ب
  - (٩) يمينك يفتيك : ص
  - (١٠) ح ب : ح ك : با ، ص
  - (١١) نفسه : نفسك : با
  - (١٢) ح د : ح ب : با - ح ز : ص وصححت هـ ز إلى ح د فوق السطر في ص -
  - يمينك .... ح د : يعمد مرتين في نفسك مره من ا ك ومرة من ح د : د
  - (١٣) قسم : + بمختلفين : ص
  - (١٤) ح ب : ب ح : ص .

مثل الخط الأول وهو  $ا ب$  في الزيادة أربع مرات والقسم الآخر<sup>(١)</sup> وهو  $ا ح$  في نفسه .  
ولنعمل<sup>(٢)</sup> على  $ا هـ$  مربعا ونخرج قطر  $ك ز$  وخطي  $ح ع$  ،  $ب ط$  على موازاة  
 $ا ز$  (٣) ومن حيث يقاطعان<sup>(٤)</sup> القطر خطي  $م هـ$  (٥) ،  $س و$  (٦) على موازاة  $ا ز$  .



رسم رقم ٥٧

فعلوم أن متمم  $ا ك$   $ك هـ$  (٧) متساويان وكذلك متمم  $م ف$  (٨) ،  
 $ف ط$  وخط  $ح هـ$   $ا س$  منصفان لأن  $ح ط$  (٩)  $ط هـ$  متساويان لمسا علم  $ك$   
وكذلك (١٠)  $ا م$   $م س$  . فسطحا  $ا ف$  ،  $ف س$  (١١) متساويان لأنهما على  
قاعدتين (١٢) متساويتين وفي متوازيين . وكذلك سطحا  $هـ ع$  (١٣) و  $ع ح$  .

- 
- (١) والقسم الآخر : والآخر من قسمين :  $ب$  ،  $ص$  وصححت « الآخر » إلى « الأطول » في  $هـ ص$   
(٢) ولنعمل فلنعمل :  $ب$  ،  $ص$  - لنعمل :  $و$   
(٣)  $ا ز$  :  $ا و$  ؛  $ا هـ$   $ص$   
(٤) يقاطعان : تقاطعان :  $و$   
(٥)  $م ن$  :  $م ل$  :  $ب$  ،  $ص$  -  $م ك$  :  $و$   
(٦)  $س و$  :  $س$  :  $ب$  ،  $ص$   
(٧)  $ا ك$  ؛  $ك هـ$  :  $ا ص$  ؛  $ص هـ$  :  $ب$  ،  $ص$   
(٨)  $م ق$  :  $م ن$  :  $سا$  - متساويان ...  $م س$  : ساقطة من  $ص$  - وخطا ... منصفان : ساقطة من  $ب$   
(٩)  $ح ط$  :  $ح ط$  :  $ص$  ، وصححت تحت السطر إلى « ح ط »  
(١٠) وكذلك : ولذلك :  $ب$   
(١١)  $ا ف$  ،  $ف س$  :  $ا ز$  ؛  $ر س$  :  $و$   
(١٢) فسطحا ... قاعدتين : فكل اثنين في جهة على القاعدتين :  $ص$   
(١٣)  $ا هـ$  :  $ع ز$  :  $ط و$

فالأربعة .متساوية (١) وأيضاً الأربع التي في ح و (٢) حول ك (٣) متساوية ويضاف (٤)  
كل واحد منها (٥) الى واحد من الأربعة المتتمة فيكون (٦) كل العلم  
وهو ش ت ث (٧) وأربعة أضعاف الك وهو ا ب في ب ٤ (٨) .

ويضاف إليها سه ح الذي (٩) من ا ح في نفسه فيكون ا د في نفسه . (١٠)

## ( ٩ )

ا ب قسم (١١) بنصفين على ح وبمختلفين (١٢) على د فجميع ضرب المختلفين كل  
في نفسه ضعف النصف في نفسه مع ضعف الفضل (١٣) في نفسه  
فلنقم على ح عمودا يفصل (١٤) منه ح ه مساويا لـ ا ح ، ونصل ه ا  
ه ب (١٥) د ز موازي ح ه ويلقى (١٦) ب ه لأن د ب عليهما (١٧) على أقل من قائمتين

( ١ ) فسطحا اف ..... فالأربعة متساوية : فكل اثنين في جهة على القاعدتين متساويين وفي

متوازيين : ب - وكذلك سطحا .... متساوية : ساقطة من ص

( ٢ ) ح د : ج ز : د ، ص وصحت « د ز » إلى « د ن » تحت السطر في ص ، وإلى « د ل »

في د ص .

( ٣ ) حول ك : ساقطة من ص

( ٤ ) ويضاف : يضاف : ب ، د ، ص

( ٥ ) منها - منها : ما

( ٦ ) فيكون : يكون : ب ، د ، ص - فيكون كل العلم : ب ك ، ون كل العلم : د ص

( ٧ ) ش ت ث : ش ل ت : ب - ش ل ن : د - الحرف الثالث في ما يشبه باء غير ممجمة

- ش ل ث : ص وصحت التاء باء تحت السطر في ص

( ٨ ) ب د : ح د : و

( ٩ ) الذي : + هو : د ص

( ١٠ ) ا د في نفسه : + و الله الموافق : ما

( ١١ ) قسم : ساقطة من د ، سا ، ص

( ١٢ ) وبمختلفين : وبمختلفين : د ، سا

( ١٣ ) مع ضعف الفضل : مع الفضل : د ، سا

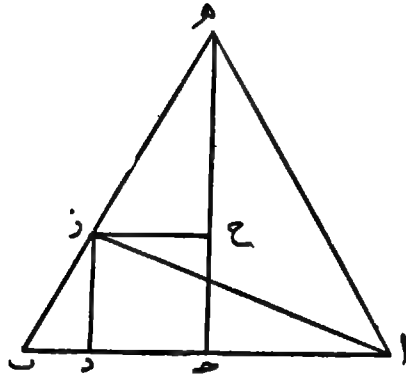
( ١٤ ) يفصل : ونفصل : ص

( ١٥ ) ا ب د : ا ب ب : ب ح - ح د ب : د - ساقطة من ص

( ١٦ ) يلقي : يلقي : ب

( ١٧ ) دب عليهما : ب د وعليها : د ص

٦ ويلقاء دون نقطة ه لأنه إن لقيه (٧) خارجا قطع خط ح ه الذي يوازيه وزح (٢) موازي ا ب ونصل ز ا .



رسم رقم ٥٨

فلأن ا ه ٦ ه ب متساويان امتساوي ضلعي كل مثلث وزاويتي ح ٦ فزاويتا (٣) ا ، ب متساويتان . وكذلك زاويتا ا ، ا ه ح متساويتان ٦ فكل واحدة نصف قائمة .

وكذلك ه ب ح ، ب ه ح فزاوية ه قائمة . وزاوية ه ح ز ، ز ه ب كل واحدة منهما قائمة فكل واحدة من (٤) ه ز ح ، و ز ب تبقى أيضا نصف قائمة ، فضلا ه ح ، ح ز (٥) متساويان وأيضا ز و ، ب متساويان (٦) كذلك .

ف ا ح في نفسه وه ح في نفسه ، أعني ضعف ا ح في نفسه مثل ا ه في نفسه .

( ١ ) لقيه : كان : ص وصحت في ه ص « لقيه »

( ٢ ) زح : فوقها في ص « نصل ه »

( ٣ ) فزاويتا : فزاويتي : و

( ٤ ) ه ح ز ..... من : ساقطة من و — وزاوية ه ح ز ..... قائمة : وزاوية ه ح ز قائمة

لأنها خارجة زاوية ح يبقى زاوية ه زح نصف قائمة : ب — وزاوية ح قائمة لأنها خارجة

زاوية ح يبقى زاوية ه زح نصف قائمة : ص

( ٥ ) ح ز : ح ز : ص .

( ٦ ) وأيضا ز و ، ب متساويان : ساقطة من و ، ما .

و ه ح في نفسه ، ح ز في نفسه ، أعني ضعف ح ز<sup>(١)</sup> و هو ح و الفضل في نفسه ، مثل ه ز في نفسه .

و ا ه ٦ ه ز كل في نفسه ، أعني ضعف ا ح في نفسه ٦ وضعف ح و في نفسه هو ا ز<sup>(٢)</sup> في نفسه ٦ بل<sup>(٣)</sup> ا و في نفسه مع ز و<sup>(٤)</sup> أعني و ب في نفسه<sup>(٥)</sup>

ف ا و ٦ و ب المختلفين كل في نفسه ضعف ا ح النصف و ح و الفضل كل في نفسه<sup>(٦)</sup>

( ١٠ )

ا ب نصف<sup>(٧)</sup> على ح وزيد في طوله ب و ، ف ا و ٦ و ب و كل في نفسه مثل ح و في نفسه مرتين ، ا ح في نفسه مرتين<sup>(٨)</sup> .

فلنقم<sup>(٩)</sup> على ح عمود ح ه مساويا ل ا ح ونصل ه ب ٦ ه ا ٦ ونخرج من ه في جهة و موازيا ل ح و على و عمودا موازيا ل ح ه ٦ فيلتقيان لاحالة وليكن على ز فزاوية ز<sup>(١٠)</sup> قائمة لأنها الباقية من قائمتين : وزاوية<sup>(١١)</sup> ح و ز قائمة من جملتها<sup>(١٢)</sup> ٦ ز ه ب<sup>(١٣)</sup> انقص من قائمة ٦

(١) ح ز : ح ز : ح - ح في نفسه وح ز في نفسه ؛ ح ز في نفسه وح ه في نفسه : و ، سا .

(٢) هو : ساقطة من ب .

(٣) بل : مثل : و .

(٤) ز و : و ز : و - و ز في نفسه : سا .

(٥) نفسه : ب والله الموفق : سا .

(٦) ف ا و ٦ . . . . . نفسه : ساقطة من و ، سا :

(٧) نصف : و بنصفين : ح ص .

(٨) و ا ح في نفسه مرتين : و ا ح في نفسه في نفسه مرتين .

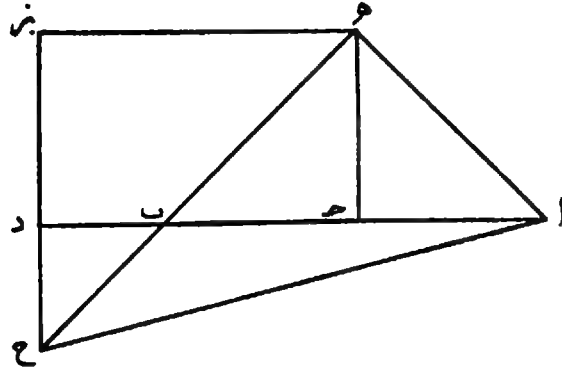
(٩) فلنقم : فليقم : و .

(١٠) فزاوية ز : فزاوية ه ب ، ص وصححت الهاء زوايا في ه ص .

(١١) وزاوية : فزاوية : سا .

(١٢) جملتها : جملتها : و لأنها . . . . . جملتها : لأنها معادلة ه ب : ص .

(١٣) و ز ه ب : ف ز ه ب : ب و ، ص .



رسم رقم ٥٩

ف هـ ز قاعة و هـ ب (١) ك ز و يلتقيان وليكن على ح ونصل ح ا (٢).  
 وهـ ب ح (٣) على مثل ما تقدم نصف قاعة ك أعني و ب ح (٤) وب و ح مقابلة ز (٥)  
 قاعة ك تبقى (٦) و ح ب (٧) نصف قاعة ك ف و ح ، و ب متساويان و ز و مثل  
 هـ ح أعني ح ب ف ز ح مثل هـ و أعني هـ ز .

ف ا هـ في نفسه وهو ضعف ا ح في نفسه ك وهـ ح في نفسه وهو ضعف ح و  
 في نفسه ك ا ح في نفسه لأن (٨) ا هـ ح قاعة . وهو ك ا و (٩) في نفسه ، و ح  
 أعني ب و في نفسه .

( ١١ )

نريد أن نقسم ا ب فسة يكون (١٠) ضربه في أحد القسمين كالآخر في نفسه .

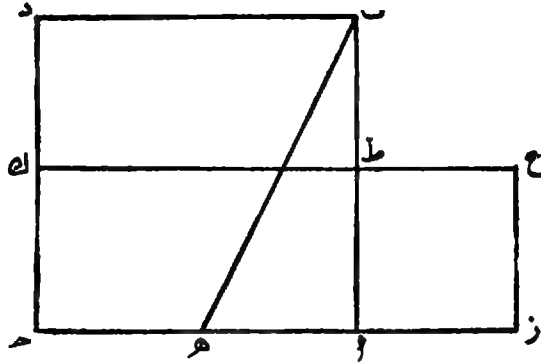
- (١) و د ز قاعة : ساقطة من ب .
- (٢) ح ا : ا ح : ص .
- (٣) د ب : ب ح : ب - د ب ح : ص وصحت الحاء جيما تحت السطر في ص .
- (٤) و ب ح : و ب ح : و .
- (٥) مقابلة ز : ساقطة من و ، سا .
- (٦) تبقى : تبقي : ب .
- (٧) و ح ب : و ح ب : ص .
- (٨) لأن : لا : سا .
- (٩) ك ا و : ك ا ح : ب ، ص - ك ا و : د ص .
- (١٠) يكون : تكون سا .



( ١٣ )

فلنربع عليه ا ب ح و ولننصف ا ح على ه ونصل ه ب و نخرج ه ز مساويا  
ل ه ب ونربع على ز ا مربع از ح ط (١) فنتقع (٢) ط بين ا ب (٣) ذلك  
لان ه ز أعني ه ب أقل من ه ا ب .

تذهب (٤) ه ا يبقى (٥) از أعني ا ط أقل من ا ب - فقد قسمناه كذلك  
على ط .



رسم رقم ٦٠

ولتخرج ح ط (٦) إلى ك موازيا ل ا ح . ف ح ا نصف وزيد عليه  
از (٧) ف ح ز في زاوا ه في نفسه الذي مجموع ذلك هو (٨) ه ز  
في نفسه بل ه ب في نفسه اعني ه ا في نفسه و ا ب في نفسه .  
تذهب (٩) ه ا في نفسه المشترك يبقى (١٠) ز ك مثل ا و . تذهب (١١)

(١) از ح ط : ا ز ح ط : ص .

(٢) فتقع : فيقع : ص .

(٣) بين ا ب : بين ا ب : ص ، ما ، ص .

(٤) نذهب : نذهب : ما - يذهب : ص ؛ وصححت الياء نونا في ص .

(٥) يبقى : يبقا ب .

(٦) ح ط : ح ط : ص ؛ وصححت الجيم حاء تحت السطر في ص .

(٧) از : ساقطة من و .

(٨) هو : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٩) نذهب : نذهب والنون غير معجمة في سائر النسخ .

(١٠) يبقى : يبقا ب .

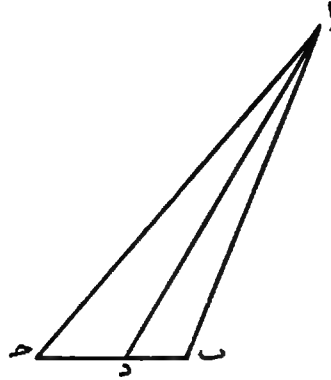
(١١) نذهب : يذهب : ص

( ١٤ )

اك المشترك (١) يبقى (٢) ز ط وهو ا ط في نفسه مثل ط و وهو ط ك  
أعنى ا ح اى ا ب في ب ط .

( ١٢ )

مقدمة (٣) : كل مثلث منفرج الزاوية فان سقط العمود من طرف أحد الضلعين  
المحيطين (٤) بها على استقامة الخط الآخر يقع خارجا من المثلث .



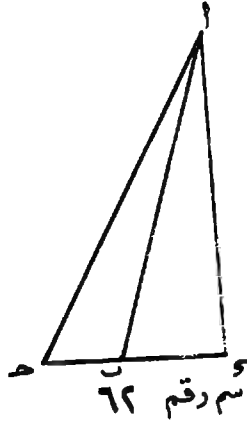
رسم رقم ٦١

وإلا فليقع من نقطة ا على و ما بين ب و ح من مثلث ا ب ح  
المنفرج الزاوية (٥) ب . فيكون زاوية ا و ح (٦) الخارجة وهي قائمة  
أعظم من زاوية ا ب و (٧) الداخلة وهي منفرجة - هذا خلف .  
كل مثلث منفرج الزاوية مثل ا ب ح فان ضرب وتر منفرجه (٨) مثل ا ح

- 
- (١) يبقى ذلك . . . . المشترك : ساقطة من و ، سا .  
(٢) يبقى : يبقا : ب .  
(٣) مقدمة : ساقطة من النسخ وأضيفت في بنج وفي ص .  
(٤) بها : بهما و .  
(٥) الزاوية : زاوية : و ، سا .  
(٦) فيكون زاوية ا و ح : فيكون ا و ح : و سا .  
(٧) ا ب و : ا ب ح : ب ، ص ، وصحت في هـ ص إلى « ا ب د » .  
(٨) منفرجه : المنفرجة : د سا .

( ١٥ )

في نفسه يزيد على ضرب (١) كلا (٢) ضلعيها (١) في نفسه (٤) بضعف ما يكون من ضرب أيهما كان وليكن ح ب ، فيما بينه وبين مسقط العمود وليكن ب و (٥) .



فلأن ا ح في نفسه كما و في نفسه و و ح في نفسه ، و و ح في نفسه مثل و ب في نفسه و ب ح في نفسه (٦) وضعف و ب في ب ح و ٦ يذهب (٧) و ٦ و ب كل (٨) في نفسه بضرب (٩) ا ب في نفسه ٦ يبقى (١٠) الفصل ضعف ح ب في ب و بعد ا ب في نفسه و ب ح في نفسه .

( ١٣ )

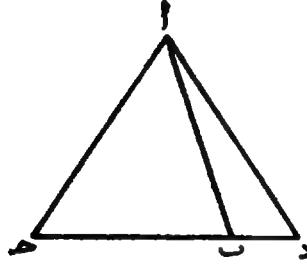
مقدمة : (١١) كل مثلث حاد الزوايا فان كل عمود يخرج من طرف خط منه على وتر زاويته يقطع داخل المثلث .

- 
- (١) عل ضرب : على : ص .
  - (٢) كلا : كل : ب ، و ، ص .
  - (٣) ضلعيها : ضلعيها : د — ضلعيها : سا .
  - (٤) في نفسه : كل في نفسه : ب .
  - (٥) ب و : — حين يكون او عمودا : ص وصححت «حين» إلى «حتى» تحت السطر في ص
  - (٦) و ب ح في نفسه : ساقطة من سا .
  - (٧) يذهب : الباء غير معجمة في النسخ .
  - (٨) كل : ساقطة من و ، سا .
  - (٩) يضرب : يضرب : سا ، ص — والباء غير معجمة في و .
  - (١٠) يبقى : يبقا : ب .
  - (١١) مقدمة : أضيفت في بخ وفي ص — ساقطة من و ، سا

- ١٦ -

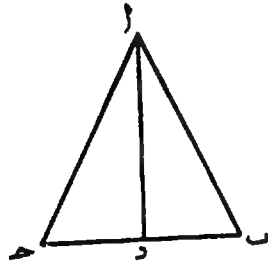
وإلا فليقع خارجا مثل  $\angle$  فيكون  $\angle$  ح الخارجة من مثلث  $\angle$  و  $\angle$  هي حادة أعظم من زاوية  $\angle$  (١) الداخلة وهي قائمة - هذا خلف .

مثلث  $\angle$  ح الحاد الزوايا فان ضرب كل ضلع منه (٢) وليكن  $\angle$  ح في



رسم رقم ٦٣

نفسه (٣) ينقص عن ضرب الآخرين كل (٤) في نفسه بما يكون من ضرب أحد الضلعين وليكن  $\angle$  ح فيا بين الزاوية ومسقط (٥) العمود عليه (٦) وهو  $\angle$  و مرتين (٧) .



رسم رقم ٦٤

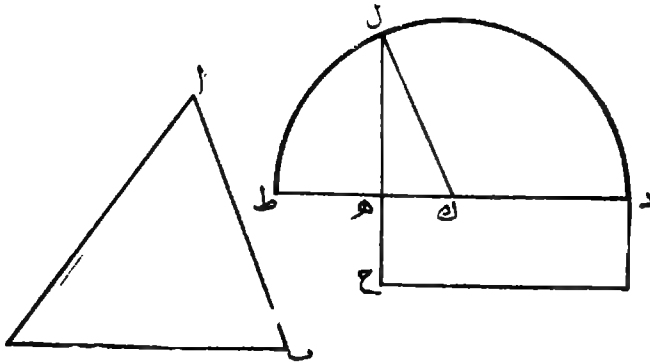
لأن  $\angle$  ح و  $\angle$  و كلا (٨) في نفسه كضعف  $\angle$  ح في  $\angle$  و  $\angle$  ح في نفسه وإذا (٩) أضيف  $\angle$  ح في نفسه إلى  $\angle$  ح في نفسه و  $\angle$  ح في نفسه كان ذلك كله مثل  $\angle$  ح في نفسه و  $\angle$  ح في نفسه .

- 
- |                                                                                              |                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| (١) $\angle$ ح : ساقطة من $\angle$ .                                                         | (٢) منه : + في نفسه : $\angle$ ح .       |
| (٣) $\angle$ ح في نفسه : $\angle$ ح : د ، $\angle$ ح .                                       | (٤) كل : ساقطة من د ، $\angle$ ح .       |
| (٥) مسقط : وبين مسقط : $\angle$ ح .                                                          | (٦) العمود عليه : عمود $\angle$ ح عليه . |
| (٧) كلا : كل : $\angle$ ح ، $\angle$ ح ، $\angle$ ح وصححت إلى «كل» تحت السطر في $\angle$ ح . | (٨) وإذا : فإذا : $\angle$ ح .           |
| (٩) وإذا : فإذا : $\angle$ ح .                                                               |                                          |

يذهب (١) | في نفسه و | ح في نفسه ب | ح (٢) في نفسه يبقى (٣)  
 ح في ب و مرتين من ضرب ب ح في نفسه و ب | في نفسه (٤) زيادة  
 على ا ح في نفسه (٥) .

( ١٤ )

نريد أن نعمل مربعا مساويا لمثلث ا ب ح .  
 فنعمل متوازي (٦) قائم (٧) الزوايا (٨) مساويا (٩) للمثلث وليكن ح ٦  
 ولنخرج (١٠) أحد الضلعين وليكن هـ إلى ط ونجعل هـ ط مثل هـ ح  
 وننصف هـ ط على ك ، وعلى ك (١١) وبعد هـ ك نصف دائرة هـ ل ط ونخرج  
 ح هـ ل (١٢) ٦ ل هـ ل (١٣) .



رسم رقم ٦٥

- 
- (١) يذهب : فذهب : ص .  
 (٢) ا ح : ا ح : ص — ب ا ح في نفسه : ساقطة من و ؛ سا .  
 (٣) يبقى : يبقى : ب .  
 (٤) ب ا في نفسه : + واقع أعلم : سا .  
 (٥) زيادة على ا ح في نفسه : ساقطة من و ، سا .  
 (٦) متوازي : مربعا : ص .  
 (٧) قائم : + الزاوية : ص .  
 (٨) الزوايا : الزاوية : ب ، سا .  
 (٩) مساويا : مساو : ب .  
 (١٠) ولنخرج : ونخرج : ب .  
 (١١) وعلى ك : ساقطة من و ، سا ، ص .  
 (١٢) ح هـ ل : ح ل : و ، سا .  
 (١٣) ك ل : و ل : و — ساقطة من ب ، ص .

ف و ط (١) نصف وقسم بمختلفين ف و ه في ه ط أعنى سطح و ح و ك ه في نفسه (٢) مثل ك ط (٣) في نفسه أى ك ل في نفسه أى ك ه في نفسه و ل ه في نفسه (٤) ٦

يذهب ك ه في نفسه المشترك (٥) يبقى ل ه (٦) في نفسه مثل سطح و ح أعنى مثلث ا ب ح فلنربع على ل ه (٧) .

وأنت تعلم من هذا الشكل أنه يمكن أن نعمل مربعا مساويا لمتوازي الأضلاع غير مربع بأن نجعله مكان و ح (٨)

(١) ف و ط : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٢) في نفسه : + نصف وقسم : ه ص .

(٣) مثل ك ط : ك ك ط : ص - ك : ط ك : ب

(٤) ل ه : ك ه : ص وصححت ك ه الى ل ه تحت السطر في ص - ل ه في نفسه : ا ه في

نفسه : ه ص .

(٥) المشترك : ساقطة من و ، سا ، ص .

(٦) ل ه : ا ه : دل : سا - ه ز ه ل : و .

(٧) ل ه : و ه : و .

(٨) و ح : و ه : ب ، سا - تمت المقالة الثانية والله الحمد : ب - + تم الاختصار

للمقالة الثانية من كتاب أوقليدس المرسوم بأسطوانات وهو يو (= ١٦) : و - + والله تعالى

أعلم . تمت المقالة الثانية من اختصار كتاب أوقليدس ولواهب العقل الحمد بلا نهاية : سا - + تمت

المقالة الثانية والله الحمد والمنة وصلى الله على سيدنا محمد وآله وسلم : ص .

## المقالة الثالثة

الدواء





## المقالة الثالثة (١)

(حدود)

- الدوائر المتساوية (٢) أقطارها وأنصاف أقطارها متساوية .
- ويقال خط مماس لمستقيم يلاقى الدائرة وينفذ على استقامة بلاقطع الدائرة (٣) ، والدوائر المتماسية هي التي تتلاقى بلاقطع (٤) .
- الأوتار المتساوية البعد من المركز (٥) هي التي الأعمدة عليها من المركز متساوية .
- وأكثرها بعداً أطولها عموداً ، وبالعكس .
- وزاوية قطعة الدائرة (٦) يحيط بها خط مستقيم وقوس .
- والزاوية المركبة على القوس هي الزاوية التي يحيط بها خطان مستقيمان يأتيان (٧) من طرفي وتر القوس (٨) ويلتقيان على نقطة في القوس (٩) .
- والشكل القطاع (١٠) يحيط به خطان مستقيمان من المركز إلى المحيط وما بينهما من المحيط (١١) .

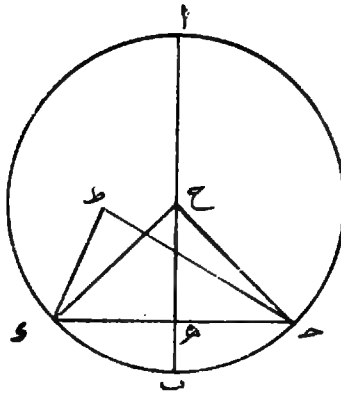
- 
- (١) المقالة الثالثة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثالثة : ص - من كتاب اوقليدس : هـ ص بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثالثة من كتاب اوقليدس : سا .
- (٢) المتساوية : هـ هي التي : د ، سا .
- (٣) بلا قطع للدائرة : فلا يقطع الدائرة : ب ، ص ، وصححت « فلا يقطع » إلى « بلا قطع » في هـ ص .
- (٤) بلا قطع : بنقط بلا قطع : د - والدوائر . . . قطع : والدوائر المتماسية هي التي تلاقى الدائرة وتنفذ على استقامة بلا قطع للدائرة . والدوائر المتماسية هي التي تلاقى الدائرة وتنفذ على استقامة بلا قطع للدائرة . والدوائر المتماسية هي التي تلاقى بلا قطع : سا .
- (٥) من المركز : ساقطة من سا . (٦) الدائرة : هـ هي التي : د .
- (٧) يأتيان : يأتيان : سا .
- (٨) وتر القوس : الوتر : د ، سا ، ص .
- (٩) في : هـ بقية المحيط والمركبة في القوس هي التي تلتقي في دائرة الخطان على نقطة : بخ .
- (١٠) القطاع : القطاع : هـ ص .
- (١١) وما بينهما من المحيط : ساقطة من سا .

والقطع المتشابهة هي (١) التي الزوايا المركبة فيها متساوية ، وهي من الدوائر المتساوية متساوية (٢) .

( ١ )

دائرة ا ب تريد أن نطلب مركزها .

فلنوقع (٢) فيها (٤) وتر ح د كيف اتفق وننصفه (٥) على ه ونخرج على ه عمودا من كلتي الجهتين إلى المحيط وهو ب ه ا وننصفه على ح ، ف ح مركزها :



رسم رقم ٦٦

وإلا فليكن على نقطة أخرى إما على خط ا ب وإما خارجا عنه مثل نقطة ط ولا يجوز على خط ا ب وإلا فليقسم (٦) ا ب على المركز بمختلفين (٧) - وهذا محال ولا يجوز أن يكون على نقطة ط وإلا فنصل ط ح ط ه ط و .

فثلاثة أضلاع ح ط ه مثل نظائرها من ط ه و ه فتكون زاويتا ه من

(١) هي : + من الدوائر : ه ص .

(٢) وهي : . . . متساوية : ساقطة من ب ، ص .

(٣) فلتوقع : فلتوضع : د - فلتضع : سا .

(٤) فيها : عليها : ص وصححت في ه ص فيها .

(٥) وننصفه : وننصف - د : د ، سا .

(٦) فليقسم : فلتقسم : ص - فلتقسم : ه ص .

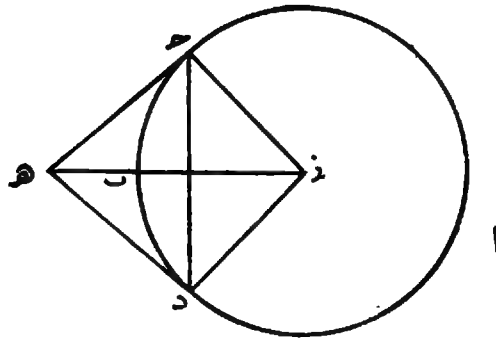
(٧) بمختلفين : مختلفين : د .

للتثنيين متساويتين (١) فتكون (٢) ح ه ط قائمة وهي أكبر من قائمة و ط ه ه قائمة وهي أصغر من قائمة (٣) - وهذا (٤) خلف .

وقد بان من هذا الشكل أن كل عمود على النصف من وتر دائرة فانه يمر بالمركز (٥)

( ٢ )

كل نقطتين على دائرة مثل د ، ح (٦) على ا ح د فان للمستقيم الواصل بينهما يقع فيها وإلا فليقع خارجها (٧) ك د ه ح (٨) .



رسم رقم ٦٧

ولنخرج ح ز ، ز د من ز المركز ، ز ب ه (٩) إلى خط ح ه د (١٠) وهو أطول من ز ح وهو وتر (١١) زاوية ز ح ه :

(١) متساويتين : متساويين : ب ، سا - متساويتان : د .

(٢) فتكون : تكون : د ، سا - يكون : ص .

(٣) و ط ه د . . . من قائمة : ساقطة من د ، سا .

(٤) وهذا : هذا : سا .

(٥) بالمركز : + واقع المعين : سا .

(٦) دور : ح د : د ، سا .

(٧) خارجها : خارجا : ص وأضيف فوق السطر في ص «عنها» ثم صححت في د ص

«خارجها» .

(٨) د ه د : د ه د : د .

(٩) ز ب د : د ب د : سا .

(١٠) ح ه د : أضيف إلى ذلك فوق السطر في «عمودا عليه» .

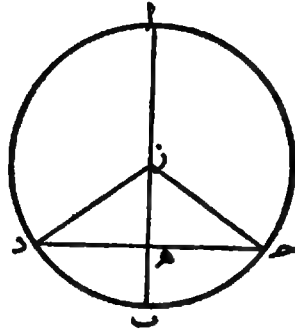
(١١) وتر : وتر : د ، سا ، ص .

ف ز ح ه (١) أعظم من ح ه ز (٢) الخارجة من مثلث د ه ز ، والتي (٣) هي  
أعظم من ز د ه (٤) المساوية لـ ز ح ه لتساوي ز ح ، ز د - هذا خلف (٥)

( ٣ )

كل خط من المركز على وتر ينصف الوتر (٦) مثل ز ه (٧) على ح د فهو  
ممود على الوتر وبالعكس .

فلنخرج ز ه في الجهتين إلى ا و ب ونصل ز ح و ز د (٨) من المحيط .



رسم رقم ٦٨

ولأن (٩) الأضلاع الثلاثة (١٠) من مثلثي ز ه ح (١١) ، ز ه د متساوية (١٢)

(١) ز ح ه : + أعنى د د ز : بخ .

(٢) ح ه ز : + لأن وتر ز ح ه أعظم من وتر ح ه ز : ح ص .

(٣) والتي : التي : ص .

(٤) ز د ه : + لأن الزاوية الخارجة من المثلث أعظم من الداخلة : ح ص .

(٥) أعظم من ح ه ز . . . خلف : أعظم من ح ه ز الخارجة من مثلث ز ه د والتي هي

أعظم من ز د ه المساوية له ز د ه هذا خلف : د - أعظم من مقابلتها ز د ه أعنى ز ح ه هذا

خلف : سا - أى كون الشيء أعظم من مساويه : ح ص - ولا يجوز أيضا أن يقع على المحيط

لأن زاوية ز ح ه خارجة ز د ب وهي أعظم من ز د ب وهي مثل ز ح ب وذلك خلف : ح ص .

(٦) ينصف الوتر : ينصفه : سا .

(٧) ز ه : ح د : د .

(٨) ونصل ز ح ، ز د : ساقطة من ب ، ص .

(٩) ولأن : فلان : د ، سا ، ص .

(١٠) الثلاثة : الثلاث : ب .

(١١) ز ح ه : ز ح ه : ص .

(١٢) متساوية : متساويان ب ، د ، ص .

بالتناظر . فزواياها (١) المتناظرة متساوية فزاويتا (٢) ه متساويتان ، ف ز ه (٣) عمود .

وبالعكس . لأن زاويتي ح و د متساويتان - لأن ز د مثل ز ح والقائمتان متساويتان وضلع ز ه مشترك ف ح ه (٤) مساو ل ه د (٥)

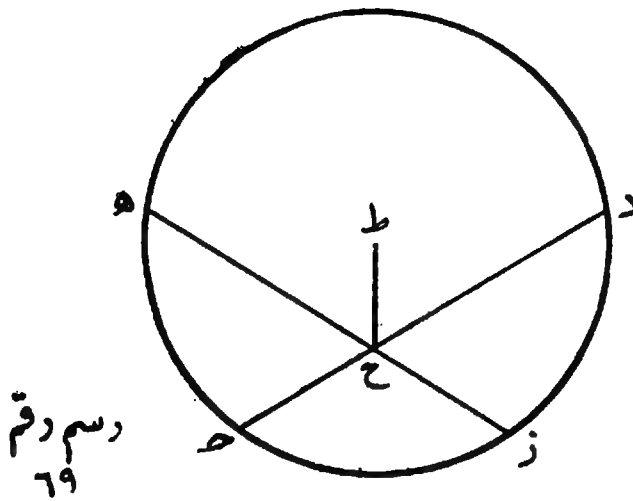
( ٤ )

كل وترين متقاطعين لا يجوزان على المركز فلا يتناصفان (٦) على التقاطع كوترى د ح ، ه ز على ح .

وإلا ف د ح ، ه ز متناصفان (٧) على ح

ونخرج من ط المركز إلى ح خط (٨) ط ح فهو عمود .

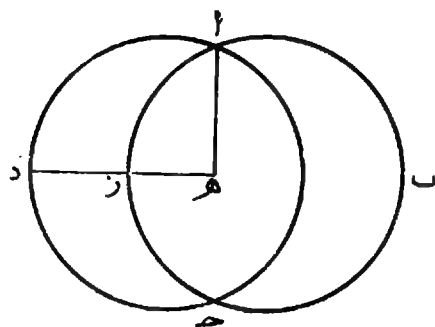
فزاوية ط ح ح (٩) قائمة وأيضا زاوية ه ح ط قائمة وهى أصغر من قائمة - هذا خلف (١٠) .



(٥)

الدائرتان المتقاطعتان ك ا ب ح ، ا ح ه فليس مركزهما واحدا .

- (١) فزواياها : فزواياها ب - فزواياها د ، د ، سا ، ص .
- (٢) فزاويتا : وزاويتا ب ، ص . (٣) ز ا : ا د : د ، سا .
- (٤) ح ا : ح ب . (٥) ل ه د : ل ه : سا .
- (٦) فلا يتناصفان : ولا يتناصفان ب - فلا يتقاطعان : د .
- (٧) متناصفان : متناصفان : د ، سا - يتناصفان : ص .
- (٨) خط : ساقطة من د ، سا . (٩) ط ح : ط ح : د ، سا .
- (١٠) خلف : والله تعالى الموفق : سا

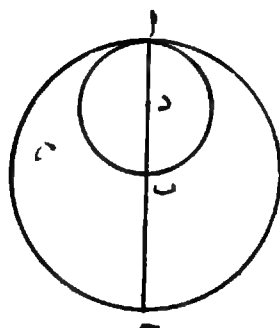


رسم رقم ۷۰

وإلا فليكن هـ . ونخرج ا هـ ، هـ ز د . ف هـ ز مثل (١) هـ ا وأيضا  
هـ د مثل (٢) هـ ا ، ف هـ ز (٣) الجزء مثل هـ د (٤) الكل - هذا خلف (٥)

(٦)

والتماسان (٦) من داخل كدائرتي ا ب ، ا ح ليس مركزهما واحدا .  
وإلا فليكن د . ونخرج خطي (٧) ا د ، د ح ب .



رسم رقم ٧١

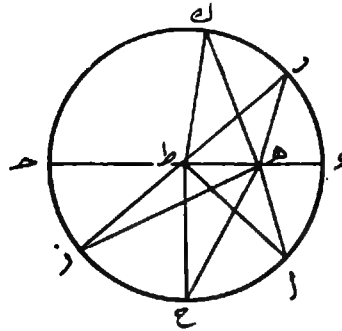
- 
- (١) ف هـ ز مثل : و هـ مثل د ، سا  
(٢) هـ د مثل هـ ا : + هـ ز : ص .  
(٣) ف هـ ز : ف ز هـ : ب .  
(٤) هـ د : ح د : سا .  
(٥) خلف : + لا يمكن : د ، سا .  
(٦) التماسان : التماسان : د .  
(٧) خطي : نقطتي : سا .

فيكون على ذلك القياس (١) د ح الجزء ك د ب الكل - هذا خلف (٢)

(٧)

الخطوط الخارجة من نقطة في الدائرة إلى المحيط مثل ه د ، ه ا ، ه ح ، ه ز ، ه ح (٣) ، فأطولها الذي يجوز (٤) على المركز ، وأقصرها تمام القطر ، وما قرب من الأطول فهو أطول . وخطان فقط (٥) عن (٦) جنبتي الأقصر (٧) متساويان .

وليكن المركز ط ، ونصل ط ز ، ط ح ، ط ا فأطول الخطوط ح ه .



رسم رقم ٧٢

لأن ط ح ، ط ز متساويان ، ف ز ط ، ط ه أعني ح ه أطول من الثالث وهو ه ز (٨) ، ه ط (٩) ، و ط ز متساويان مثل ه ط ، ط ح ، ولكن زاوية ه ط ز أعظم من زاوية ه ط ح ، فقاعدة ه ز أطول (١٠) من ه ح . وكذلك ه ح من ه ا .

(١) القياس : ساقطة من سا . (٢) خلف : + والله أعلم : سا .

(٣) مثل ..... ه ح : مثل ا ه ، ه ج ، ز ه ، ح ه : د .

(٤) يجوز : يجتاز : سا .

(٥) فقط : فقط : سا . (٦) عن : من : د ، سا ، ص .

(٧) الأقصر : القطر : د ، سا ، ص .

(٨) فأطول ..... ه ز : ه ط ، ط ز أعني ح ه ، لأن ط ح ، ط ز متساويان ، وأطول

من الثالث وهو ه ز : ب ، سا ، ص .

(٩) و ه ط ، ط ز : و ه ط ز : د .

(١٠) أطول : أعظم : ب ، ص ، وصحت في ه ص « طول » .

وهـ ط ، هـ ا أطول من ط ا أعنى من ط د ، ط هـ (١) مشترك  
فهـ د (٢) أقصر من هـ ا

ولنقم على (٣) ط زاوية د ط ب د ط ا . و ط ب مثل ط ا (٤) و ط هـ مشترك،  
ف ب هـ (٥) مثل هـ ا ، ولا يمكن أن تخرج من جهة هـ ب مثل هـ ا غير  
هـ ب - وإلا فليكن هـ ك : ونصل ط ك فأذا كان هـ ط ، ط ك مثل  
هـ ط ، ط ا (٦) و ا هـ مثل هـ ك أعنى هـ ب (٧) فتكون زاوية هـ ط ك  
مثل هـ ط ا بل هـ ط ب وهـ ط ب جزؤها - هذا خلف .

## ( ٨ )

(٨) نقطة ح خارجة من دائرة ا ب وخرج منها خطوط قطعت الدائرة ،  
فأطولها ما مر على المركز ثم ما يليه (٩) وما بقى خارجا (١٠)  
فالمتصل بالقطر أقصرها ثم ما يليه ، وخطان من الجهتين (١١) فقط متساويان (١٢)  
وهذه المخطوط مثل ح م د على المركز ثم ح ك هـ ثم ح ل ز (١٣) ثم  
ح ط ا .

ولأن (١٤) ح م ، م هـ أعنى ح د أطول من ح هـ الثالث يكون ح د

(١) و ط هـ : ف ط هـ : م هـ

(٢) هـ د : ح د : د .

(٣) ح ل : ساقطة من سا .

(٤) و ط ب مثل ط ا : ساقطة من د ، م وأضيفت في هـ م .

(٥) ف ب هـ : فيه : م .

(٦) مثل هـ ط ، ط ا : مثل خط ط ا : د .

(٧) فإذا كان . . . . هـ ب : ساقطة من ب ، م .

(٨) م ر : ساقطة من د ، سا ، م .

(٩) يليه : وما يليه : د .

(١٠) خارجا : أى من الدائرة : هـ م .

(١١) الجهتين : أى من جهتي القطر : هـ م .

(١٢) فقط ، ساقطة من سا

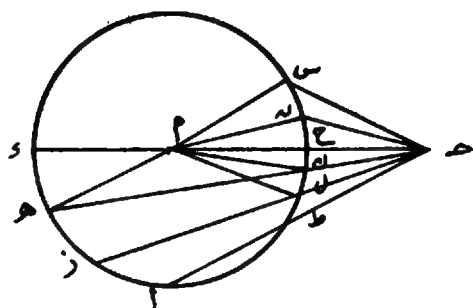
(١٣) ثم ح ل ز : ساقطة من د .

(١٤) ولأن : فلان : سا .



أطول من ح ه : وبين أن ح ه أطول من ح ز (١) على (٢) ما قيل في الشكل الأول .

ف ح ه (٢) أطول من ح ز و ح ز أطول من ح ا (٤) .



رسم رقم ٧٣

ولأن (٥) ح ا ، ك م أطول من ح م يذهب ح م (٩) ، ك م سواء يبقى ك ح أطول من ح ه .

ولأن ح ل ، ل م أطول من ح ك ، ك م يذهب ك م ، ل م يبقى ح ل أطول من ح ك (٧) .

وكذلك البواقى على الترتيب .

ولنقم زاوية (٨) ح م ن (٩) مثل ح م ك ، ف ح ن مثل ح ك .

ولا يقوم غيره - وإلا فليقم ح س (١٠) : فعلى ما تقدم ح م س الأعظم ك ح م ه الجزء - هذا خلف (١١) .

(١) يكون ح د ... ح ز : ساقطة من د ، ص - وأضيف فى بنج .

(٢) على : وعلى : ص .

(٣) ف ح ه : ح ه : ص .

(٤) ف ح ه ... ح ا : ساقطة من د ، سا .

(٥) ولأن : وأيضا : ب وصححت تحت السطر «ولأن» .

(٦) ح م : ح م : ص ، وصححت الجيم جاء تحت السطر .

(٧) ولأن ... ح ل : أطول من ح ك : ساقطة من ب ، د ، سا ، ص وأضيفت فى بنج .

(٨) زاوية : ساقطة من سا ومكانها أبيض .

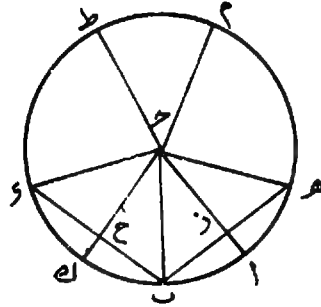
(٩) ح م ن : ح م ب : ص وصححت الباء نونا فى ه ص .

(١٠) ح س : ح س : د . (١١) هذا : وهذا : د

(٩)

نقطة ح خرج منها (١) ثلاثة خطوط متساوية ح د ، ح ب ، ح هـ  
فهي المركز :

ولنصل د ب ، ب هـ وننصفهما (٢) على ز و ح ونصل (٣) ح ز (٤)  
إلى ا ، ط من المحيط و ح ح (٥) إلى ك ، م .



رسم رقم ٧٤

فلأن مثلثي ز ح هـ (٦) ، ز ح ب متساويا (٧) النظائر ف ا ط عمود  
على النصف من وتر ب هـ فالمرکز على ا ط . وكذلك على م ك فالمرکز ملتقاها  
وهو ح .

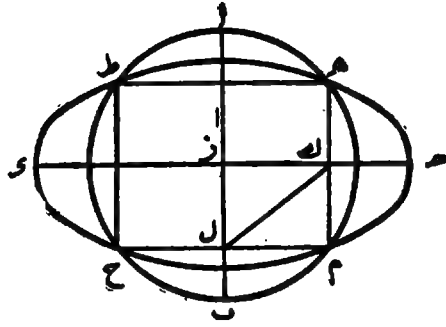
( ١٠ )

[ النص في ب ، ص ]

لا تقطع دائره أخرى في أكثر من موضعين .  
وإلا فلتقطع دائرة ا ب (٨) دائرة ح د في أكثر من موضعين على نقط هـ

- 
- (١) منها : + إلى المحيط ص .
  - (٢) وننصفهما : ولننصفهما : د ، سا ونصل : ولنصل : د :
  - (٣) ونصل : فلنصل : د
  - (٤) ح ز : د ز : سا .
  - (٥) و ح ح : و خرج : سا .
  - (٦) ز ح هـ : د ح ز : د ، سا .
  - (٧) متساويا : متساوي : ب ، ص - متساويين : د - متساوي : سا .
  - (٨) دائرة ا ب : دائرة دائرة ا ب : ب .

ط ، ح ، م (١) و نصل ه م ط ٦ ط ح ٦ ح م (٢) وننصف  
ه م وم ح على ك ول ونخرج ح د ٦ ا ب عمودين على م ح م ه  
ونصل ل ل .



رسم رقم ٧٥

فعليهما المركز : لأنهما يتقاطعان لأن زاويتي ز ك ل ، ز ل ك أقل من قائمتين  
فيلتقيان فيكون ملتقاها وهو ز مركز الدائرتين واحد - هذا خلف (٢) .

[النص في و ٦ سا]

لا تقطع (٤) دائره (٥) أخرى في أكثر من موضعين .

والا فلتقطع (٦) دائرة ا ب دائرة ح د في أكثر من موضعين على نقط ه ،  
ز ٦ ح ٦ ط (٧) .

ونصل ه ز ٦ ز ح وننصف ه ز ، ز ح على ك ، ل ونخرج من ك ، ل

(١) ه ، ط ، ح ، م : نقط ط ، ح ، م ، ب .

(٢) ح م : ج م ، ص .

(٣) خلف : + وجه آخر ليقاطعا على نقط ا ، ب ، ح ، د وليكن ك مركز دائرة د ه ز

ونخرج إلى التقاطع خطوط ك د ، ك ح ، ك ب ، فهي متساوية ولكننا من غير مركز الأخرى .  
فلا يتساوى منها إلا اثنان - هذا خلف : يخ :

(٤) تقطع : يقطع : د .

(٥) دائرة : + دائرة : د .

(٦) فلتقطع : فليقطع : د .

(٧) ه ، ز ، ح ، ط : ح ، ز ، ه ، ط : د .

عمودين على ز ه ك ز ح (١) وهما خطا ح ك ا ب . فعليهما المركز حيث (٢)  
يتقاطعان .

لأن زاويتي ز ك ل . ز ل ك أقل من قائمتين فيلتقيان فيكونا ملتقاهما وهو ز (٣)  
في مركزا واحدا للدائرتين المتقاطعتين - هذا خلف (٤)

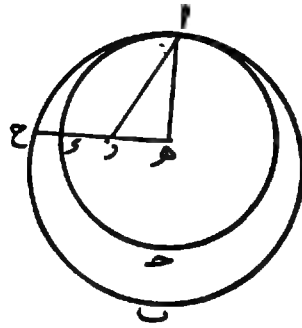
وجه آخر :

ليتقاطعا على نقط ا ب ك ح (٥) وليكن ك مركز دائرة ز ه و نخرج  
إلى التقاطع ك ز ك ح ك ب فهي متساوية .

ولكنها من غير مركز الأخرى فلا يتساوى منها إلا اثنان - هذا خلف (٦)

( ١١ )

الخط الجائز على مركزي دائرتين متماستين يقع حيث تماسان كدائرتي  
ا ب و ا ح (٧) على ز وتماسان على ا فان الخط الجائز على ز ك ه يأتي ا .



رسم رقم ٧٦

(١) ز ه ، ز ح : ز ح ، ز ه : د .

(٢) حيث : لأنهما : د .

(٣) فيكونا ملتقاهما وهو ز : فيكونا ملتقاهما ز : د .

(٤) خلف : + والله تعالى المعين لا سواء : سا .

(٥) ج : ح : سا .

(٦) وليكن . . . خلف : ساقطة من سا .

(٧) ا ح : ا ح : د .

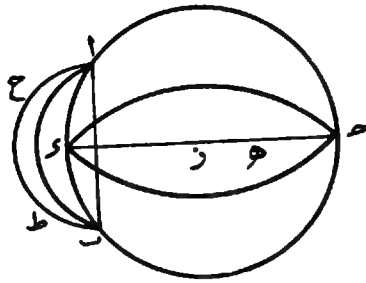
وإلا فليقع مثل ه ح ونخرج زا ٦ ه ١ ، ف ه ز ٦ ز ١ مساو ل ه ٦  
 ز د (١) أعني ه د (٢) لكن ه ز ٦ ز ١ أطول من ه ١ أعني ه ح ٦ ف  
 ه ١ أطول من ه ح - (٣) هذا خلف .

( ١٢ )

لاتماس (٤) دائرتان (٥) إلا في موضع واحد .

وإلا فلتماس (٦) دائرة ح ١ الداخلة ودائرة (٧) ا ب الخارجة (٨) على  
 ح (٩) ١ .

ف ج ه ز ١ المار بالمركزين يأتي ح و ١ . فيكون ح ه مثل ه ١ ٦ و  
 ح ز مثل ه ز - هذا خلف .



رسم رقم ٧٧

أو ح ط (١٠) الخارجة تماس دائرة ا ب على نقطتي ١ ٦ .

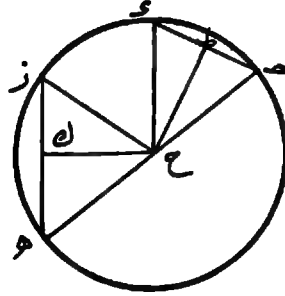
- 
- (١) ه ز : ز د : ه ذ :
  - (٢) ه د : ح ا : د .
  - (٣) ف ه د أطول من ه ح : ساقطة من د .
  - (٤) فتماس : ت تماس : د .
  - (٥) دائرتان : دائرتين : ب .
  - (٦) فلتماس : فليماس : د .
  - (٧) ودائره : دائره : د .
  - (٨) الخارجة : ساقطة من د .
  - (٩) ح : ح : د .
  - (١٠) أروح ط : و ح ط : ص وصححت الجيم جاء تحت السطر في ص .

فصل (١) بينهما ا ب المستقيم فهو يقع داخل كل دائرة منها (٢)  
وخارجها - (٣) هذا خلف د

( ١٣ )

الاورتار المتساوية في دائرة واحدة ك ح و ه ز في دائرة ا ب أبعادها  
من المركز سواء وبالعكس ولنخرج من ح المركز عليهما (٤) صودي ح ط ح ل (٥)  
وإلى ا ب من المحيط ونصل (٦) ح ح ط ح ز ح ه ح و (٧).

ولنجعل أولا الوترين متساويين ك فلائن ثلاثة أضلاع ح ح ح (٨) ك ز ح  
من المثلثين متساويات بالتناظر ك فيكون ح ح و مثل ه ح ز (٩) وفي الزوايا  
وكذلك يكون مثلثا ح ط ح (١٠) ك و ط ح و مثلثا ز ح ل ك ه ح  
كذلك (١١).



رسم رقم ٧٨

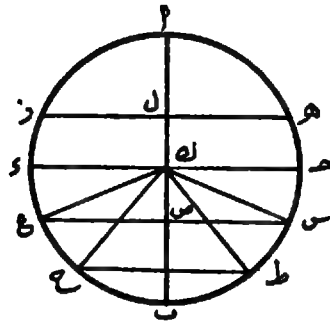
- 
- (١) فصل : ولنصل : د .  
(٢) منها : د .  
(٣) وخارجها : وخارجها : ص وصحت في ه ص «خارجها»  
(٤) عليهما : عليهما : د ؛ ص .  
(٥) ح ط ، ح ك : ح ط ، ح ل : ص .  
(٦) ونصل : ولنصل : د .  
(٧) ح ح ، ح ح ط ، ح ح ز : د - ح - د : ص .  
(٨) د ح ح : د ح ح : د .  
(٩) ح ح ز : ح ح د : ح د - ح د - ح د : ص .  
(١٠) ح ط ح : ح ط ح : د .  
(١١) كذلك : وكذلك : ص .

فزاوية ه ح ل نصف زاوية ه ح ز مساوية و ح ط نصف زاوية ح ح و (١)  
 وزاوية ط مثل زاوية ل و ح ح (٢) ه ح ه النظيران (٣) متساويان ،  
 ف ط ح (٤) ، مثل ح ل (٥)

وبالعكس إن كان ح ط (٦) مثل ح ل و ح ح مثل ح ز (٧) وزاويتا ح  
 متساويتان ف ط ح مثل ل ز ، ف ح و ضعفه مثل ه ز (٨) .

( ١٤ )

أوتار ح و ك س ع ك ط ح وقعت في دائرة ا ب فأطولها ح و (٩) القطر  
 ثم ما يليه . والمركز ل ونصل ل س ، ل ع ، ل ح ، ل ط



رسم رقم ٧٩

(١) ح ح د : ح ح د : ح ح د .

(٢) ح ح د : ح ح د : ح ح د : ح ح د : ح ح د .

(٣) النظيران : النظيران : ح ح د .

(٤) ط ح : ح ط : ح ب : ح ب .

(٥) ح ك : ح ك : ح ب .

(٦) ح ط : ح ط : ح ب .

(٧) ح ز : ح ز : ح ب .

(٨) وبالعكس . . . ح ز : ح ب وبالعكس لأن مضروب ح ح في نفسه أعنى ح ط ، ط ح

كل في نفسه مثل مضروب ح ح في نفسه أعنى ح ط ؛ ط ح كل في نفسه . يذهب مربعا لك ح ، ط ح  
 المتساويان يبقى مربعا ح ط = ح ط د متساويين . فضعفا ح ط ، ح ك وهما الأوتار المتساويان :

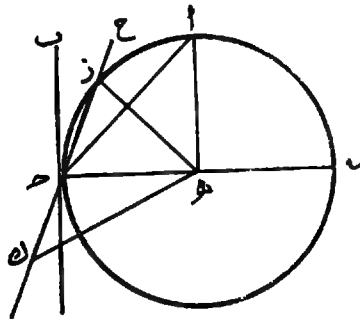
بخ - وبالعكس لأن مضروب ح ح في نفسه أعنى ح ط ؛ ط ح كل في نفسه مثل مضروب  
 ح ح أعنى ح ك و ك ح كل في نفسه . يذهب مربعا لك ح ، ط ح المتساويان يبقى مربعا ح ط ، ح ك  
 متساويين فضعفا ح ط ، ح ك وهما الأوتار المتساويان .

(٩) ح ح د : ح ح د : ح ح د : ح ح د .

فـ سـ كـ (١) مـ لـ عـ أعنى حـ و (٢) القطر أطول من سـ عـ . وعلى ما تقدم  
 سـ عـ (٣) أطول من حـ طـ (٤) . ولا يقع وتر مواز ومساول سـ عـ مثلاً  
 إلا واحداً كـ هـ ز : لأنه لا يقع عليه من المركز إلا عمود واحد مساو للعمود  
 لـ صـ على سـ عـ وهو لـ (٥) .

( ١٥ )

كل عمود على طرف القطر مثل بـ حـ (٦) على حـ و (٧) فإنه يقع خارج  
 الدائرة (٨) ولا يقع بينه وبين المحيط خط آخر مستقيم (٩) .



رسم رقم ٨٠

وإلا فليقع داخلها مثل حـ اـ (١٠) . ونصل هـ اـ وهو مثله هـ حـ (١١) ، فزاوية  
 هـ اـ حـ (١٢) قائمة مثل هـ حـ اـ (١٣) = وهذا خلف .

(١) ثم ..... كـ : ثم هـ ز الأقرب . وليكن المركز كـ . ولنخرج من عمودى كـ لـ ، كـ مـ .  
 وكـ مـ أطول فتأخذ منه كـ نـ مثل كـ لـ ونخرج سـ عـ موازياً لـ هـ ز والمركز كـ : دـ .

(٢) حـ دـ : حـ بـ : دـ دـ .

(٣) سـ عـ : أعنى هـ ز أطول : دـ دـ .

(٤) حـ طـ : حـ طـ : صـ صـ .

(٥) ولا يقع ..... لكـ لـ : ساقطة من دـ

(٦) حـ بـ : حـ بـ : دـ دـ .

(٨) ولا : لا : دـ دـ .

(٩) آخر مستقيم : مستقيم آخر : دـ دـ .

(١١) هـ حـ : هـ حـ : دـ دـ .

(١٠) حـ اـ : حـ اـ : دـ دـ .

(١٢) هـ اـ : هـ اـ : دـ دـ .

(١٣) هـ حـ اـ : هـ حـ اـ : بـ دـ : حـ اـ : صـ صـ .

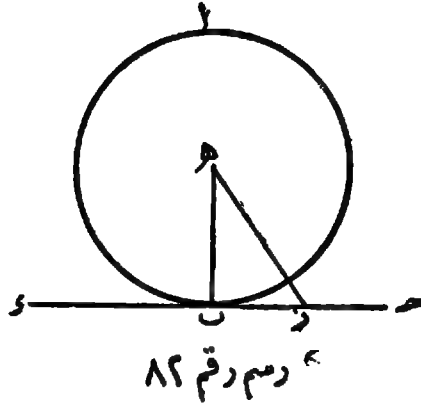




ف هـ ا (١) مماس : لأن زى ، د ح مثل هـ ع ، د ا وزاوية د مشتركة  
ف د هـ ا (٢) قائمة مثل د ز ح (٣) ، ف هـ ا (٤) مماس (٥) .

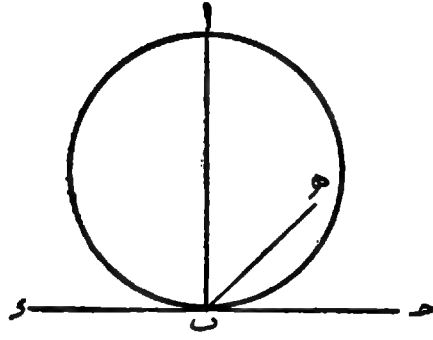
( ١٧ )

كل خط مماس مثل ح د للدائرة ا على ب فان الخط الخارج إلى نقطة المماس  
من المركز مثل هـ ب (٦) عمود (٧) على ح د (٨) المماس (٩) .  
ولا فليكن العمود من المركز على ح د (١٠) خط هـ ز (١١) .



ف هـ ز ب قائمة فوترها هـ ب اطول من هـ ز (١٢) — هذا خلف .  
وبالعكس . فان (١٣) المركز هو (١٤) على العمود على المماس .

- 
- (١) هـ ا : ط ا : د .
  - (٢) د هـ ا : د ط ا : د .
  - (٣) د ز ح : د ح ز : د .
  - (٤) هـ ا : ط ا : د .
  - (٥) مماس : مماس : ص .
  - (٦) مثل هـ ب : ساقطة من د .
  - (٧) عمود : عمودا : ب .
  - (٨) ح د : غير واضحة في ب — ساقطة من د
  - (٩) المماس : + مثل ب هـ على ح د : د .
  - (١٠) ح د : ح د : د .
  - (١١) خط : ساقطة من ب .
  - (١٢) هـ ز : هـ ح ب : د .
  - (١٣) فإن : + كان : ب ، ص .
  - (١٤) هو : ساقطة من ب ، ص .

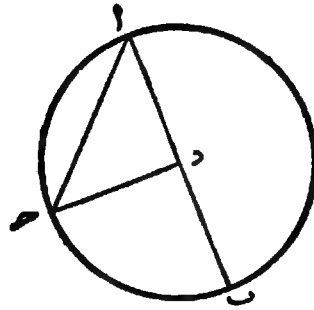


رسم رقم ٨٣

وإلا . فليكن هـ ونصل هـ ب فزاوية هـ ب ح قائمة وهي أقل منها —  
هذا خلف

( ١٨ )

الزاوية التي على المركز ك ب و ح (١) مثلا ضعف التي على المحيط ك ب ا ح  
إذا كانتا (٢) على قوس واحدة .

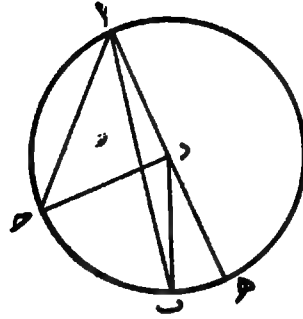


رسم رقم ٨٤

أما إن كانت وأحد أضلاع (٣) التي على المركز يمتد ضلعا للتي على المحيط مثل  
ب ا ح (٤) فظاهر أن خارجة ب و ح (٥) مثل داخلتي ح (٦) و ا

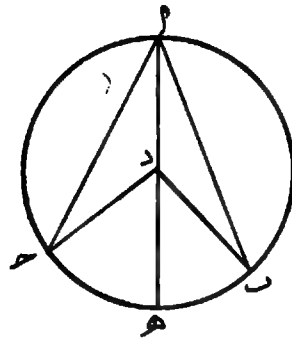
- 
- (١) ب د ح : ب د ح : د .  
(٢) كانتا : كانا : ب ، د .  
(٣) أضلاع : الأضلاع : ب - أضلاعهما : د .  
(٤) ب ا ح : ب ا ح : د .  
(٥) ب د ح : ب د ح : د .  
(٦) ب د ح : ب د ح : د .

المتساويتين (١) لتساوى الساقين فهي ضعف زاوية (٢)  
وإن (٣) وقعت بحيث يقطع ضلع من زاوية لضلع من أخرى (٤) مثل ما في  
هذا الشكل فلنصل اء ولنخرجه إلى هـ .



رسم رقم ٨٥

فزاوية هـ د ح (٥) ضعف زاوية هـ ا ح (٦) فتذهب (٧) منها زاوية هـ د ب  
ضعف زاوية د ا ب تبقى (٨) زاوية ح د ب (٩) ضعف زاوية ح ا ب (١٠) .  
وأما إذا كانت الزاويتان يقسمهما خط واحد يخرج (١١) من د إلى ا (١٢) وإلى هـ (١٣)



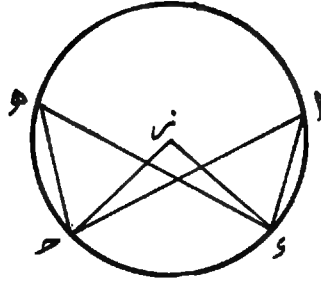
رسم رقم ٨٦

- |                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| (٢) ا : ساقطة من ب .                  | (١) المتساويتين : المتساويتين : ب . |
| (٤) أخرى : + ويقع ا د خارج المثلثين . | (٣) وإن : أما ان : د - فإن : ص .    |
| (٦) هـ ا ح : هـ ا ح : د .             | (٥) هـ د ح : هـ د ح : د             |
| (٨) تبقى : فتبقى : ب .                | (٧) فتذهب : فتذهب : ص .             |
| (١٠) ح ا ب : ح ا ب : د .              | (٩) ح د ب : ح د ب : د .             |
| (١٢) من د إلى ا : من ا إلى د ا .      | (١١) يخرج : ويخرج : ص .             |
|                                       | (١٣) وإلى هـ : ساقطة من د           |

مثل ما في هذا الشكل فيبين أن ب د ه ضعف ب ا د (١) و كذلك ه د ح (٢)  
ضعف د ا ح و ج فجميع ب د ح ضعف ب ا ح (٣) .

( ١٩ )

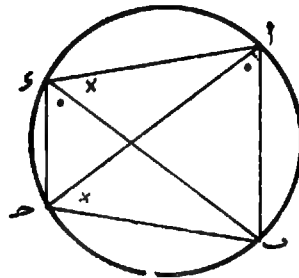
إذا كانت في قطعة واحدة زاويتان على المحيط ك ح ا و ج ه و فهما  
متساويتان (٤) لأنهما نصف ح ز و (٥) المركزية .



رسم رقم ١٧

( ٢٠ )

كل دائرة يقع فيها سطح ذو اربعة أضلاع ا ب ح و فكل (٦) زاويتين  
متقابلتين (٧) معادلتان (٨) لقائمتين .



رسم رقم ٨٨

(١) ب ا د : د ا ب : د د .

(٢) د د ح : د د ح : د د ، ص .

(٣) ب ا ح : ب ا ح : د د .

(٤) متساويتان : متساويان : د د .

(٥) ح ز د : ح ز د : د د .

(٦) فكل : وكل : ص .

(٧) متقابلتين : متقابلتان : د د .

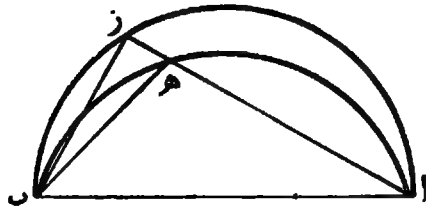
(٨) معادلتان : معادلتين : ب - معادلة : ص ، وصححت إلى «معادلتان» فوق السطر في ص .

ونصل ا ح و ب ،

فب ا ح مثل ب و ح و ا ب مثل ا ح ب فزاويتا ب و ح و ا ب  
مثل زاويتي (١) ب ا ح و ح ا ب (٢) وهما مع ا ب ح مثل قائمتين و ا و ح  
و ا ب ح (٣) كقائمتين .

(٢١)

لا تقوم على خط واحد (٤) قطعتان متشابهتان من دائرتين مختلفتي (٥) الصغر  
والكبر ك ا ه ب و ا ز ب



رسم رقم ١٩

وإلا فلنصل خط ا ه (٦) ولنخرجه إلى ز ونصل ه ب و ز ب (٧) :  
ف ا ه ب الخارجة ك ا ز ب الداخلة — هذا خلف



رسم رقم ٩٠

(١) زاويتي : ساقطة من د . (٢) ب ح ا : و ح ا : د .

(٣) ا ب ح ... ا ب ح : ا ب و كقائمتين فـ ا و ح و ا ب ح : د - و ا و ح : فـ ا و ح : د

(٤) واحد : واحدة : د

(٥) مختلفتي : مختلفتين : د

(٦) ا ه : ا ح : د

(٧) ز ب : ز د

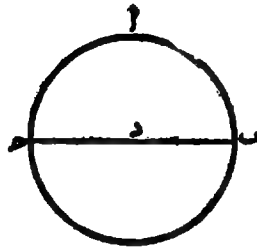
(٢٢)

وكذلك لا تقع على خطوط متساوية مثل  $ا ب$   $ح د$   $ا د$   $ب ح$  (١) على  $ا ح$   
٦ ا ب (٢) .

والا فلينطبق  $ا ح$  على  $ا ب$  . فنطبق (٢) القطعة على القطعة وتقومان على  
خط واحد - هذا خلف .

(٢٣)

نريد أن نتعم قطعة دائرة .  
فان كانت نصف دائرة نصفنا الوتر فهو المركز .



رسم رقم ٩١

وإن لم تكن نصف دائرة فاننا ننصف وتر  $ب ح$  (٤) على  $د$  ونقيم على  $د$   
عموداً الى القوس (٥) ونصل  $ب ا$  .

ولأن (٦) زاوية  $د$  قائمة وزاوية  $ا$  حادة فنقيم على  $ب$  من خط  $ا ب$  زاوية  
 $ا ب هـ$  مساوية لزاوية  $ا$  .

فان كانت القطعة أكبر (٧) من نصف دائرة كانت زاوية  $ا ب هـ$  داخل المثلث

(١)  $ا ب$  ،  $ا د$  ،  $ا ح$  ،  $ب ح$  ،  $ا د$  ،  $ب ح$  : د

(٢)  $ا ب$  : ا د : د

(٣) فلينطبق . . . فنطبق : فلينطبق  $ا ب$  على  $ا د$  فتقع : د

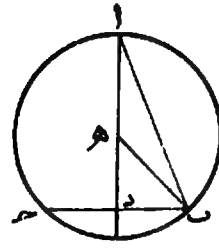
(٤)  $ب د$  :  $ب ح$  : د .

(٥) القوس : ساقطة من  $د$  واضيفت بهما .

(٦) ولأن : فلأن : د ، د .

(٧) أكبر : أكثر : ب .

لأن (١) زاوية ا ب د (٢) أعظم من ا فوقع خط (٣) ب ه مثل ما في احدى (٤) الدائرتين (٥) .

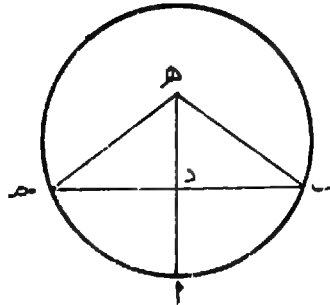


رسم رقم ٩٢

وان كانت أصغر وقعت خارجة مثل ما في الثانية .

ولأن د ا عمود فعليه المركز .

ولأن زاويتي ا و ا ب ه أقل من قائمتين فيلتقيان على ه ف ه هو المركز.



رسم رقم ٩٣

ونصل ه ح ، فانه مثل ه ب (٦) .

(١) زاوية ا ب ه . . . . لأن : ساقطة من د .

(٢) ا ب د : + من المثلث : د .

(٣) خط ح ط : د .

(٤) إحد : أحد : ب ، ص ص وأضيفت الألف المقصورة تحت السطر في ص .

(٥) الدائرتين : + داخل المثلث .

(٦) ونصل . . . ه ب : ونصل ه ح . ف د ب ، ه ا متساويان لتساوي زاويتي ب ، ا من

مثلث ا ه ب : د .

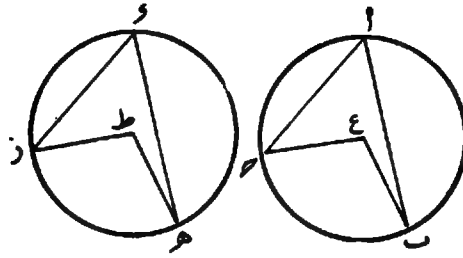


و ه ب من مثل ه و ب مثل ه ح (١) من مثل ه و ح (٢) نخطوط  
ه ب ه ا ه ا ه ح متساوية (٣) .

(٢٥)

الزوايا المتساوية في الدوائر المتساوية على المركز كانت أو على المحيط فهي (٤)  
على قس متساوية .

أما التي على المركز فنل ب ح ح (٥) ه ط ز دمتى على المحيط مثل ب ا ح  
ه و ز لنصل (٦) ب ح ه ز .



رسم رقم ٩٤

ولأن (٧) ب ا ح ه و ز متساويتان (٨) فقطعتا ب ا ح (٩) ه و ز  
متساويتان . ولأن (١٠) ب ح ه ط مثل ه ط ز وزاويتا ح ه ط  
متساويتان ، ولا يقوم (١١) عليهما قطعتان متساويتان مختلفتان ، فقطعتا ب ا ح

(١) ا ح : ح ه : د .

(٢) ا د ه : د ح : د .

(٣) فخطوط . . . . متساوية : فخطوط ا ه ا ب ثلاثة متساوية ف ه هو المركز .

(٤) فهي : وهي : ب .

(٥) ب ح : ح ه : د - ب ح : د - ح ه : ص .

(٦) نصل : فلنصل : د ، ص .

(٧) ولأن : فلأن د ، ص .

(٨) ب ا ح : ب ا ح : د .

(٩) متساويتان : - وضما أو - بب فرضنا ضمهما إلى المركز بين متساويتين : د .

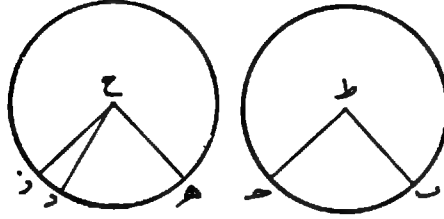
(١٠) ولأن : فلأن : ص .

(١١) ولا : فلا : ص .

هـ و ز متساويتان<sup>(١)</sup> من دائرتين متساويتين<sup>(٢)</sup> ، تبقى قوسى ب ح<sup>(٣)</sup> مثل قوس هـ ز .

(٢٦)

وبالعكس . والا فليكن زاوية هـ ح ز<sup>(٤)</sup> أعظم من ب ط ح<sup>(٥)</sup>



رسم رقم ٩٥

ونأخذ هـ ح و مثل ب ط ح<sup>(٦)</sup> ف هـ و مثل ب ح<sup>(٧)</sup> أعنى هـ ز هذا خلف .

(٢٧)

وترا ب ح<sup>(٨)</sup> هـ ز متساويان فى دائرتين متساويتين فقوساهما<sup>(٩)</sup> متساويتان<sup>(١٠)</sup> .

لأننا فصل من ط المركز ط ب هـ ط ح<sup>(١١)</sup> ومن ح المركز ح هـ و ح ز<sup>(١٢)</sup>

(١) ولأن ب ح ..... هـ د ز متساويتان : ساقطة من د .

(٢) متساويتين : - فهما متساويتان : د .

(٣) ب ح : ح : د .

(٤) هـ ج ز هـ ح ز : - ب ح ز : د .

(٥) ب ط ح ط ح : د - ب ط : وأضيف إلى ذلك فى هاشها « لك » .

(٦) هـ د ، وصححت الدال كافى فى هـ ص .

(٧) ب ح : ح : د .

(٨) وتراب ح : وتر ب ح : د .

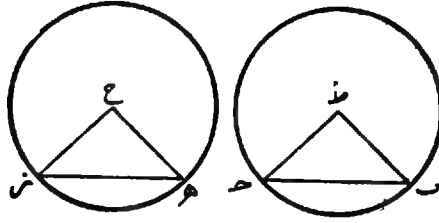
(٩) فقوساهما : فقوساهما : د .

(١٠) متساويتان : متساويان : ب : ص .

(١١) ط ح : ح : ط : د .

(١٢) ح هـ : ج ز : ج هـ هـ ز : ص .

فتصير زاويتا المركز من المثلثين<sup>(١)</sup> متساويتين<sup>(٢)</sup> ليساوي النظائر فالقوسان<sup>(٣)</sup> متساويتان<sup>(٤)</sup> .



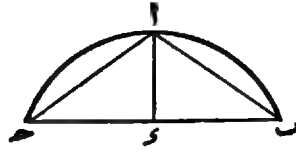
رسم رقم ٩٦

وبالعكس نعمل<sup>(٥)</sup> كذلك . فتكون زاويتا<sup>(٦)</sup> ط ب أ ط ب أ ح متساويتين<sup>(٧)</sup> ، فقاعدتهما<sup>(٨)</sup> وتراب ح<sup>(٩)</sup> و هـ ز متساويتان<sup>(١٠)</sup> .

(٢٨)

نريد أن ننصف قوس ب ا ح<sup>(١١)</sup> .

فننصف وترها على<sup>(١٢)</sup> ونقيم ا ص موداً الى القوس فقد تنصف القوس .



رسم رقم ٩٧

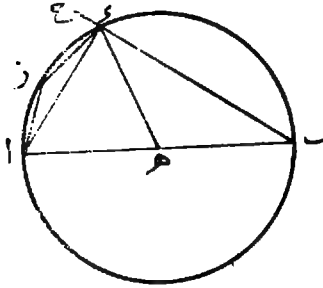
- 
- (١) المثلثين : المثلث : د .
  - (٢) متساويتين : متساويتين : ب .
  - (٣) فالقوسان : والقوسان : ب .
  - (٤) متساويتان : متساويتان : ب ، ص .
  - (٥) نعمل : هما : د .
  - (٦) زاويتا : الزاويتان : د .
  - (٧) متساويتين : متساويتان : د .
  - (٨) فقاعدتهما : وقاعدتهما : ص .
  - (٩) ب ح : ب ح : د .
  - (١٠) متساويتان : متساويتان : .
  - (١١) ب ا ح : ب ا ح : د .
  - (١٢) وترها على : وترها على : د .

فصل (١) ب ا و ا ح (٢) فضلا ا و ب مثل ضلعي ا و ب ح (٣)  
كل لنظيره : وزاويتان متساويتان ، ف ب ا مثل ا ح (٤) ، فقوساهما  
متساويتان (٥) .

(٢٩)

إذا كانت (٦) في نصف الدائرة زاوية على القوس مثل ب و ا فهي قاعة .  
وفي أصغر منها ك ا ز و فهي منفرجة ، وفي أكبر منها (٧) ك ا ب و  
فهي حادة (٨) .

لكن زاوية القطعة التي هي أصغر (٩) كالتى من ا و الوتر و ب و ز (١٠)  
القوس حادة .



رسم رقم ٩٨

والتي هي أعظم كالتى (١١) من ا و الوتر و ا ب و (١٢) القوس منفرجة .

- 
- (١) ولنصل : فصل : ص .
  - (٢) ب ا و ب ح : ب ا ح : د .
  - (٣) د ج : د ح : د .
  - (٤) ا ج : ح ا : د .
  - (٥) متساويتان : متساويتان : ص .
  - (٦) كانت : كان : ب .
  - (٧) أكبر منها : أعظم : د .
  - (٨) فهي : وهي : ب .
  - (٩) التي هي أصغر : ساقط من د .
  - (١٠) د ز : د ز ا : ص .
  - (١١) والتي هي أعظم كالتى : زاوية القطعة كالتى : د
  - (١٢) ا ب د : د ب ا : د .

فلنصل و ه ونخرج ب ه الى ح .

فزاوية ه ا و<sup>(١)</sup> مثل ه ا و<sup>(٢)</sup> ف ب ه و ضعف ه ا و ا و ه و  
ضعف ب ه و : فجميع ب ه ا نصف زاويتي ه المعادلتين القائمتين ، فهي قائمة .

وكذلك كل زاوية تقع في قطعها لأنها تكون مساوية لها .

وزاوية<sup>(٣)</sup> ا ب و من مثلث ا ب و أقل من قائمة فهي حادة . وكذلك كل  
زاوية تقع في قطعها<sup>(٤)</sup> . وهي مع<sup>(٥)</sup> زاوية<sup>(٦)</sup> ز المقابلة لها مثل قائمتين  
فزاوية ز منفرجة . وكذلك كل زاوية تقع في قطعها .

و ا عمود فزاوية ح و ا قائمة فزاوية القطعة الصغرى وهي ا و ز حادة لأنها  
جزؤها<sup>(٧)</sup> فظاهر<sup>(٨)</sup> أن الزاوية<sup>(٩)</sup> العظمى أكبر من قائمه وهي زاوية ا ب و<sup>(١٠)</sup> .

(٣٠)

إذا ماس خط مستقيم دائرة وخرج من نقطة الماسة<sup>(١١)</sup> خط مستقيم وقطع<sup>(١٢)</sup>  
الدائرة ، كخط ب ز من و ه ، فان كل واحدة<sup>(١٣)</sup> من زاوية مثل اللتين<sup>(١٤)</sup>

(١) ا د : ا ه : د .

(٢) ا د : ا ه : ب .

(٣) وزاوية : فزاوية : د .

(٤) لأنها . . . . قطعها : ساقطة من سا .

(٥) مع : ساقط من ص وأضيفت بهامتها .

(٦) مع زاوية : وزاوية : سا .

(٧) لأنها جزؤها : ساقطة من د ، سا - جزؤها : جزؤها : ب - جزؤها : ص .

(٨) فظاهر : ظاهر : د .

(٩) الزاوية : زاوية : د ، سا .

(١٠) ا ذ ب : ل د ب : د - - التي التي من مستقيم وقوس . وأيضا فإن زاويتي ا و ب ا و ب :

ا ب د ا ذ : ينح مجموعتين [ مجموعتين : مجموعين : ينح ، ذ ] مثل زاوية ا د ب وأيضا مثل خارجة  
ا ذ ج . ف ا د عمود . ثم نبين سائر المطلوب : ينح ، ذ ، سا .

(١١) فقط - : من : ص .

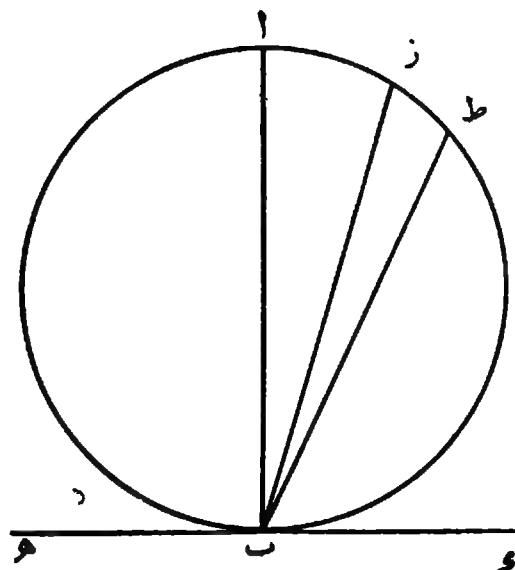
(١٢) قطع : قاطع : د .

(١٣) واحدة : واحد : سا ، ص .

(١٤) اللتين : التي : د ، سا .

تقعان في القطعة على التبادل — ز ب و كالتى تقع في قطعة ز ا ب<sup>(١)</sup> و ز ب ه  
كالتى تقع في قطعة ب ز ط .

فان كان الخارج من المماس عموداً فانه يمر بالمركز ويقسم الدائرة بنصفين فيكون  
كل قطعة تقبل قائمة مثل التى على المماس .



رسم رقم ٩٩

وان لم يميز<sup>(٢)</sup> على المركز فلنخرج عمود ب ا ويتعلم<sup>(٣)</sup> ط في قوس ز ط ب  
ونصل ط ب ا ز م ط ز<sup>(٤)</sup> ، فزاوية<sup>(٥)</sup> مثلث ب ا ز مثل قائمتين ومثل  
اللاواى<sup>(٦)</sup> على نقطة ب و ز ب التى على النصف قائمة مثل ا ب ه م ا ب ز  
مُسْتَوْدَق ز ب مثل ز ب و .

و ز ب : ط ب<sup>(٧)</sup> المتقابلتان<sup>(٨)</sup> من ذى أربعة أضلاع مثل قائمتين مثل

(١) ز ا ب : ب ز ح : د — ز ا ج : ب ب ، سا .

(٢) يميز : يميز : سا .

(٣) ويتعلم : ونعلم : ص .

(٤) ط ز : ز ط : د ، سا .

(٥) فزاوية : قره ا : سا .

(٦) اللاواى : التى : سا .

(٧) ز ط ب : ز ط : د — و ط ب : سا .

(٨) المتقابلتان : المتقابلتين : ص .

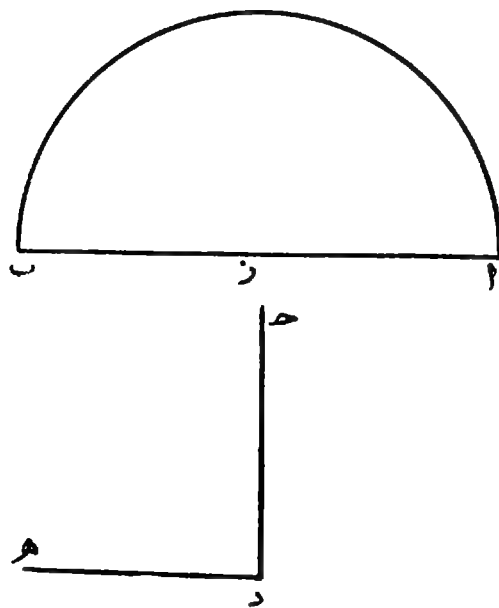
زب و زب ه ؟ ز ا ب مثل زب و ؟ زب ه مثل زط ب .

وكل (١) زاوية مما يقع على تلك القطعة بصيغها فهي (٢) مساوية (٣)  
لزائرية (٤) ز وهي (٥) قاعمة .

وكذلك كل زاوية تقع في قوس  $\alpha$  ز ط منفرجة . وكذلك كل زاوية تقع في قوس  $\alpha$  ب ط <sup>(٦)</sup> حادة <sup>(٧)</sup> .

(۲۱)

نريد أن نعمل على  $ab$  قطعة دائرة تقبل زاوية كزاوية معلومة .



رسم رقم ۱۰۰

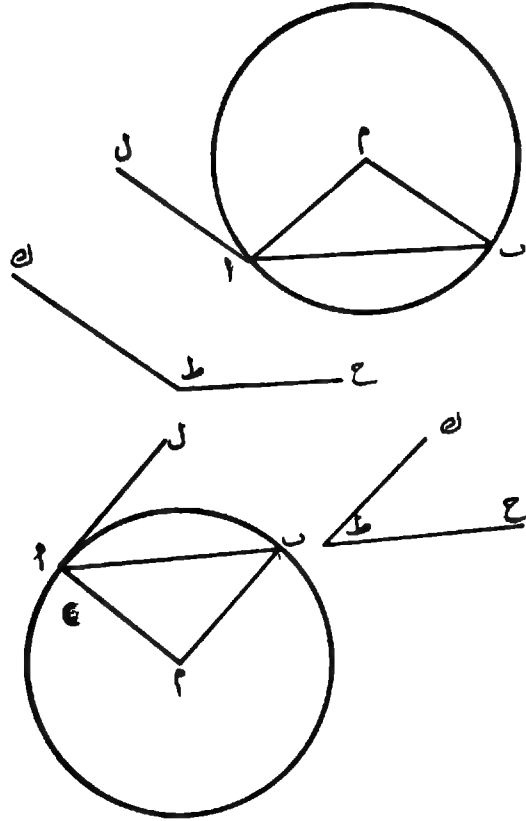
- (۱) وکل : ییل : د ، سا .
- (۲) فہی : وہی : ب .
- (۳) مساویہ : متساویہ : سا .
- (۴) لزایویہ : کزازیہ : سا .
- (۵) وہی : فہی : جس .
- (۶) منفرجہ . . . . اب ط : سا .

(۷) قدس از ط... حادة : قوس از ط مساوية لزاويتها وكذلك كل زاوية تقم في قوس

ا ب ط مساوية لزاويتها : د - قوس و ط ب مساوية لزاويتها وكذلك كل زاوية تقع في قوس زاوية  
فمساوية لزاويتها : سا .

ولتكن أولاً قامة ك ح و ه (١) فلنجعل (٢) الزاوية مركزاً ويبعد ز (٣) نصف دائرة فهو قابلاً (٤) لا محالة .

وان لم تكن قامة بل منفرجة أو حادة أقنا على ا زاوية ل ا ب مثل ل ع ط ح و ا م عموداً على ل ا فيقع في المنفرجة داخل زاوية ل ا ب كما في احد الشكلين وفي الحادة خارجها كما في الشكل الثاني .



رسم رقم ١٠١

وعلى ب زاوية ا ب م مثل ب ا م فيلتقيان على م (٥) لأنهما أنقص من قائمتين و م ا — م ب (٦) متساويان .

(١) ج د ه : ح د ه : د .

(٢) فلنجعل : ولنجعل : ص .

(٣) ويبعد ز ا : د ز ا : د د ، سا .

(٤) قابلاً : قابلاً : ب .

(٥) م : م : سا .

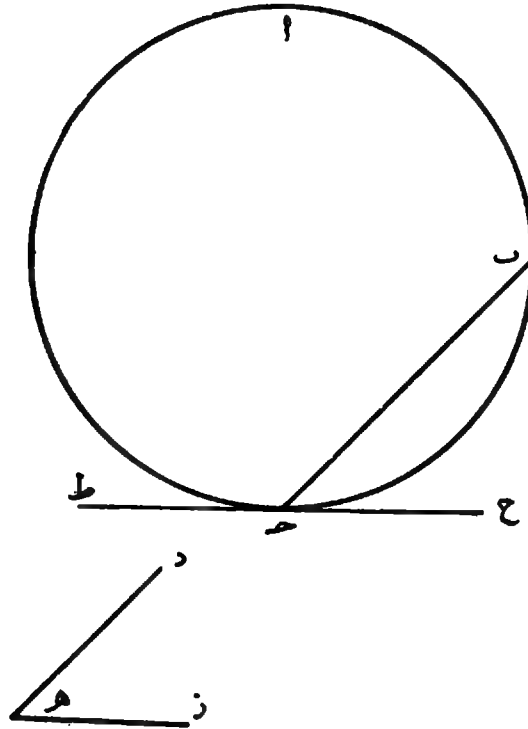
(٦) م ب : م ز : ب .



وعلى (١) م ويبعد (٢) م ا (٣) دائرة فتقبل قوس ا ب الصغرى الزاوية المنفرجة (٤) والكبرى الحادة (٥) مثل ل ا ب المبادلة أعنى ل ط ح .  
وعلى هذا المثال يبان (٦) الحادة . ويجب أن يصور (٧) شكلان ويكنى لهما برهان واحد (٨) .

(٣٢)

نريد أن نفصل من دائرة ا ب قطعة تقبل زاوية مثل و ه ز .



رسم رقم ١٠٢

- 
- (١) وعل : فعل : د ، د ، سا .  
(٢) ويبعد : يبعد : د ، د ، سا ، ص .  
(٣) م ا : م ا د : د ، د .  
(٤) الزاوية المنفرجة : زاوية منفرجة : د ، سا .  
(٥) والكبرى الحادة : ساقطة من د ، سا .  
(٦) يبان : تبان : سا .  
(٧) يصور : تصور : سا .  
(٨) واحد : - راقه الموفق : سا .



وليكن أحدهما قطرا عموداً يقطع (١) ح (٢) الوتر كما في الدائرة الثانية على ه م ز مركزاً (٣) : فنصله ز ا . ف ب و (٤) منصف على ز وبمختلفين على ه ف ب ه في ه و (٥) م ه ز في نفسه (٦) ك ز و اعني ز ا في نفسه أعني ز ه في نفسه و ا ه في نفسه ، بل ا ه في نفسه مثل ا ه في ه ح (٧) لأن (٨) ا ه م ه ح نصفان ح متساويان :

يذهب ز ه في نفسه المشترك يبق (٩) ب ه في ه و (١٠) ك ا ه في ه ح (١١).

(٣٤)

وليكن أحدهما (١٢) قطرا (١٣) غير عمود كما في الثالثة

ومن ز عمود ز ح على ا ح (١٤) . ف ا ح (١٥) بنصفين (١٦) وبمختلفين (١٧) .

(١) يقطع : تقاطع : سا .

(٢) ا ح : اح : د .

(٣) مركزاً : مركز : سا .

(٤) ف ب د : وب د : د .

(٥) ه د : ب ب د ، د - ا - على ه : سا .

(٦) في نفسه : في مثله : سا .

(٧) أعني ز ه . . . ه ح : بل ا ه كل في نفسه بل ا ه في ه ح وز ه في نفسه : سا .

(٨) لأن ا ه : - في : ص .

(٩) يبق : يبقا : ب .

(١٠) ه د : صححت : تحت السطر في ص إلى « د ه » .

(١١) ف ب ه في ه د / و ه ز في نفسه . . . ا ه في ه ح : ف ا ه في ه ح و ه د في مثله كـ

ز ا ح أعني ز ب في نفسه بل ب ه وز ه كل في نفسه بل ل ه في ه ح : ز ا ه في نفسه لأن ا ه ح نصفان ا ح متساويان يذهب ز ه في نفسه المشترك يبق د ه في ه ح كـ ا ه في ه ح : د .

(١٢) أحدهما : ساقطة ص ب : ص .

(١٣) قطرا ، قطر : ص .

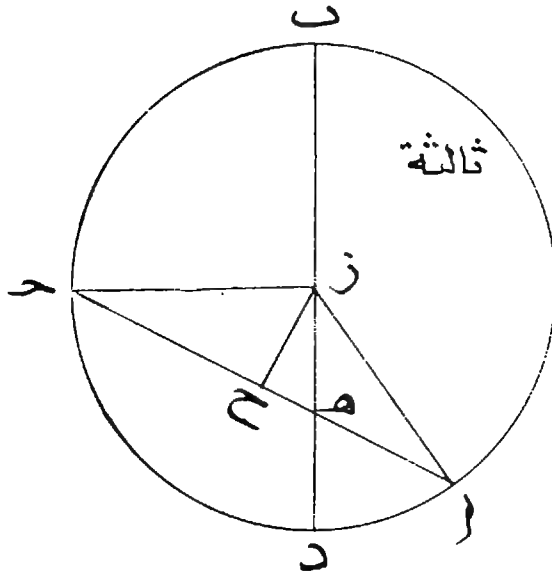
(١٤) كما . . . ا ح : ولتنصف ا ح على ح ولنصل ز ح ، ز ا : سا .

(١٥) فـ ا ح : غير واضحة في ب .

(١٦) بنصفين : - على ح : ه ص .

(١٧) وبمختلفين : - على ه ص [فوق السطر] .

فه ح في ا ه (١) وه ح في نفسه ك ا ح في نفسه (٢) ، وهو مع ح و (٣)  
 في نفسه ك ا ز في نفسه بل ز في نفسه (٤) الذي هو ب ه في ه و ز ه (٥)  
 في نفسه ، يذهب (٦) ه ز في نفسه (٧) بدل ز ح (٨) ما ه ح في نفسيهما (٩)  
 يبقى (١٠) ب ه في ه و (١١) ك ح ه في ه ا (١٢) .



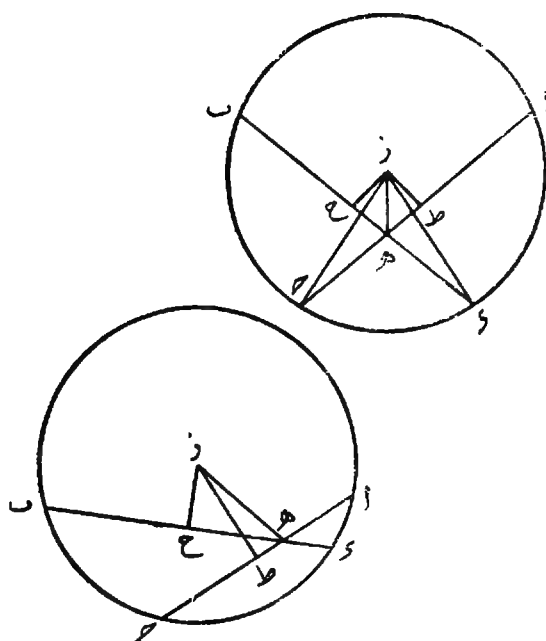
## رسم رقم ١٠٤

وليكونا ونريد . وننصف ا ح (١٣) دون ب و ونخرج ز ح عموداً على ب و  
 وز ه (١٤) على المنصف .

- (١) ف ه ج في ا ه : ف ا ه ج : سا .
- (٢) ك ا ح في نفسه : ساطقة من سا .
- (٣) ح ز : ح ز : ص .
- (٤) ز و في نفسه : زد هذا : وصحت « هذا » إلى نفسه في ه ص .
- (٥) ز ه : د ه : ب : د ، سا .
- (٦) يذهب : يذهب : سا .
- (٧) نفسه : - وهو : ه ص .
- (٨) ز ح : - في نفسه : سا .
- (٩) نفسيهما : نفسه : سا - نفسيهما : ب ، د .
- (١٠) يبقى : تبقي : ب .
- (١١) ب ه في د ه : ب ه د ب : د ، سا .
- (١٢) يثوب ه في د ه ك ج ه في ه ا : يبقى ا ه في ه ج ك ب في د د : سا - وليكن أحدهما قسطراً عمود .... ا ه : وقطرين أحدهما قطراً غير عمود . وننصف ا ح : [ ا ج ] على ح ونصل ز ح . ف ا ح : [ ا ه بنصفين وبمختلفين . ف ا ه في [ ه و ] ح في نفسه ك ا ح في نفسه وهو مع ح ز في نفسه ك ا ز في نفسه الذي هو ب ه في د و ز ه في يذهب ه ز في نفسه بدل ز ح في نفسه د ه ح في نفسه يبقى ز ه في ه ح ك ب ه في د د .
- (١٣) ا ح : ا ح : د .
- (١٤) ز ه : + على ا ح : ب : ص - - على ا ح : د .



ف ا ه في ه ح (١) و ه ط في نفسه ك ط ح (٢) في نفسه ر ه و مع ط ز  
 في نفسه اعني ز ح في نفسه ك ز ح (٣) في نفسه اعني ز س (٤) في نفسه (٥) ،



رسم رقم ١٠٦

اي ز ح في نفسه و ح س (٦) في نفسه اعني ز ح في نفسه و ب ه في ه س  
 و ه ح في نفسه (٧) .

يذهب (٨) ط ز ما ط ه كل (٩) في نفسه ب ز ه في نفسه اعني ب ز ح

(١) ه ح ح ح : د .

(٢) ط ح : ط د : سا .

(٣) ز ح : ز ح : د .

(٤) ز د : غير واضحة فب .

(٥) في نفسه - و ح د في نفسه هو الذي هو ز ح في نفسه و ج د في نفسه اعني ب ه في ه و ح  
 في نفسه : ه ص .

(٦) اي . . . . ه ح في نفسه : و ح ه في نفسه و ب ه في ه د : ب - و ح د في نفسه اعني ز ح في  
 نفسه و ب ه في ه و ح في نفسه : د - اعني ز ح في نفسه و ح د في نفسه و ح ه في نفسه و ب ه في ه د : ص .

(٧) ح د : ح د : سا .

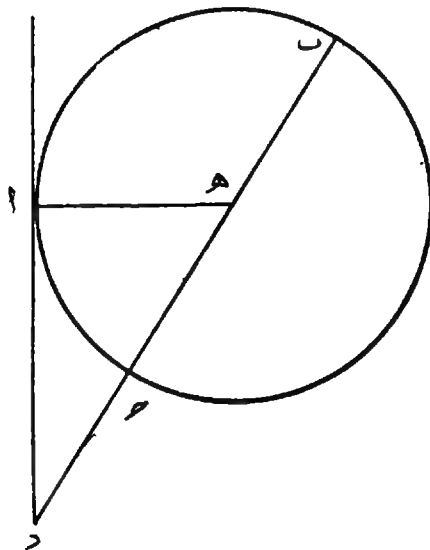
(٨) يذهب يذهب : سا .

(٩) كل : ساقطة من د ، سا .

هـ ح هـ (١) كل في نفسه يبقى (٢) ب هـ في هـ و (٣) ك ا هـ في هـ ح (٤)

(٣٥)

نقطة و خارجة من دائرة ا ب و خرج منها و ب الى الدائرة قطعاً و ا مماساً ،  
فضرب و ح الخارج في كل القاطع مثل و ا المماس في نفسه .



رسم رقم ١٠٧

فان مر على المركز مثل و ح ب (٥) و هـ مركز ، نصل (٦) ا هـ فقد نصف  
ح ب (٧) وزيد في طوله ح و (٨) ف ب و في ح و (٩) و ح هـ في نفسه  
مثل هـ و في نفسه اعني هـ ا ب و كل في نفسه لأن زاوية المماس قائمة ، يذهب

(١) ح هـ : ح ب : ح ب .

(٢) يبقى : نهقا : ب .

(٣) ح هـ : ح ب : ح ب .

(٤) ح هـ : ح ب : ح ب .

(٥) و ح ب : و ح ب : و ح ب .

(٦) نصل : ونصل : و ، ح .

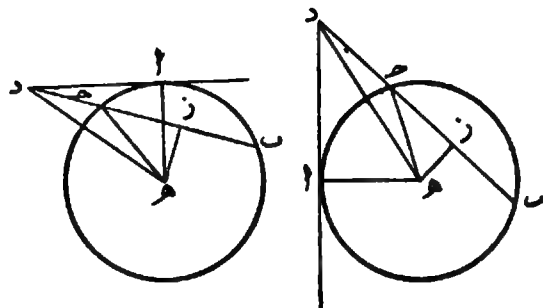
(٧) ح ب : ح ب : ح ب .

(٨) ح ب : ح ب : ح ب .

(٩) ح ب : ح ب : ح ب .

أه في نفسه مثل ح ه<sup>(١)</sup> في نفسه يبقى ب و في ح و<sup>(٢)</sup> مثل و ا في نفسه .  
ويقع<sup>(٣)</sup> لا على المركز ، اما في جانب المماسمة مثل احد الشكلين واما لا<sup>(٤)</sup> في  
جانب المماسمة مثل الشكل الآخر .

ولنصل ده<sup>(٥)</sup> ح ه<sup>(٦)</sup> ونخرج ه ز عموداً ينصف<sup>(٧)</sup> ب ح<sup>(٨)</sup>.



رسم رقم ۱۰۸

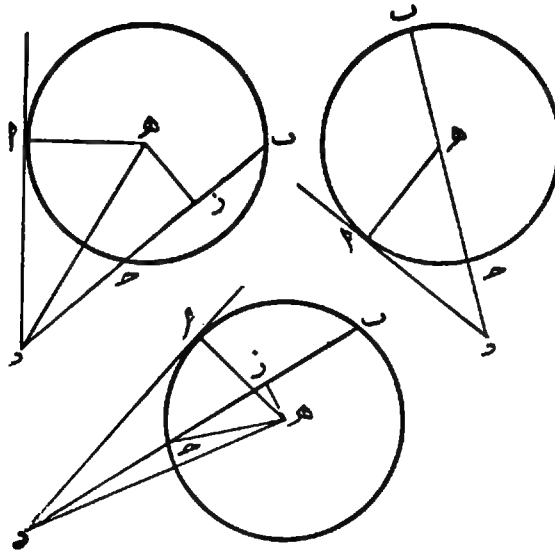
ف ب د في حد<sup>(٩)</sup> و ح ز<sup>(١٠)</sup> في نفسه مثل زد في نفسه ، وهو مع ز ه في  
نفعه مثل ه د في نفسه اعني ه ا و ا د كل في نفسه ، يذهب<sup>(١١)</sup> ه ا في نفسه  
مثل ه ح في نفسه اعني ه ز في نفسه و ح ز<sup>(١٢)</sup> يبق ا ح<sup>(١٣)</sup> في نفسه ، ا د في  
نفسه مثل ب يبق د وبهذا البيان في الشكل الآخر<sup>(١٤)</sup> .

- (١) ح : ه : د .  
 (٢) ح : د : د - د : ح : سا .  
 (٣) وليقطع : وليقطع : ب ، سا - وليقطع : د  
 (٤) لا في : لا في غير : د .  
 (٥) د : ه : د : د ، سا .  
 (٦) ح : ه : د .  
 (٧) ينصف : ينصف : سا .  
 (٨) ب : ح : ب ج : د .  
 (٩) ح : د : ح ز : د .  
 (١٠) وحز : ساقطة من د - وح : د : ب ، ص .  
 (١١) يذهب : يذهب : سا .  
 (١٢) ح ز : خ ز : د .  
 (١٣) يبق : يبقا : ب - يبقى : سا .  
 (١٤) وهذا . . . الآخر : ساقطة من د ، سا .



ونقول (١) إذا كان الحال في الضرب على (٢) ما وضعنا فالخط الذي لم يفرض قاطعا مماس .

أما في الصورة الأولى: لأن ضرب  $و$  في  $ح$  (٢) مساو لضرب  $ا$  في نفسه وضرب  $هـ$   $ح$  (٤) في نفسه مساو لضرب  $هـ$   $ا$  في نفسه ، فجميع ضربى ذلك كضربى هذين (٥) ، ولكن ضرب  $و$  في  $ح$  ،  $هـ$   $ح$  (٦) في نفسه ،  $ف هـ$   $و$  (٧) في نفسه مساو (٨)  $ا$  في نفسه ،  $هـ$   $ا$  في نفسه ، فزاوية اقائمة فخط  $ا$  مماس (٩) . وبمثل هذا يعلم في الصورة الأخرى (١٠) .



رسم رقم ١٠٩

(١) ونقول : وبالعكس نقول :  $و$  ،  $سا$  .

(٢) على : مثل :  $د$  - ساقطة من  $سا$  .

(٣)  $و$  :  $ح$  :  $د$  :  $خ$  :  $د$  .

(٤)  $ا$  :  $ح$  :  $د$  :  $خ$  :  $د$  .

(٥) هذين : هـ :  $ا$  :  $سا$  .

(٦)  $ا$  :  $ح$  :  $د$  :  $خ$  :  $د$  .

(٧)  $ا$  :  $ح$  :  $د$  :  $خ$  :  $د$  .

(٨)  $ا$  :  $ح$  :  $د$  :  $خ$  :  $د$  .

(٩) نخط  $ا$  مماس : ساقطة من  $د$  ،  $سا$  .

(١٠) الأخرى - تمت المقالة الثالثة و الله الحمد :  $ب$  - - تمت المقالة الثالثة من اختصار كتاب

أوقليدس والحمد لله رب العالمين :  $د$  - - تمت المقالة الثالثة من اختصار كتاب أوقليدس ولواهب العقل

الحمد بلا نهاية :  $سا$  - - تمت المقالة الأولى [ كذا ] والحمد لله حق حمده وصلواته على خير خلقه حمد

وآله : ض .



## المقالة الرابعة

عمليات في المثلاثات والدوائر



## المقالة الرابعة (١) .

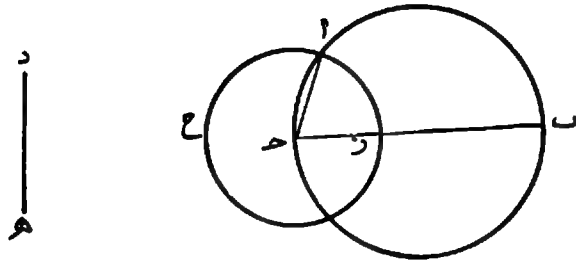
( ١ )

الشكل للمماس بأضلاعه جميع زوايا شكل فيه يقال له المحيط .

نريد أن نوقع في دائرة ا ب ح وترًا مثل د ه الأصغر من قطرها .

فنخرج قطرها (٢) ب ح ونفصل منه ح ز ك د ه (٣) وعلى ح يبعد ح ز

دائرة ا ز ح (٤) ونصل ا ح (٥) .



رسم رقم ١١٠

ف ا ح هو الوتر المساوي ل د ه . (٦) وهو ظاهر .

(١) بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الرابعة : د ، ص - بسم الله الرحمن الرحيم . اختصار المقالة

الرابعة من كتاب أوقليدس : سا .

(٢) قطرها : قطره : د ، سا .

(٣) ك د ه : مثل د ه : د ، سا .

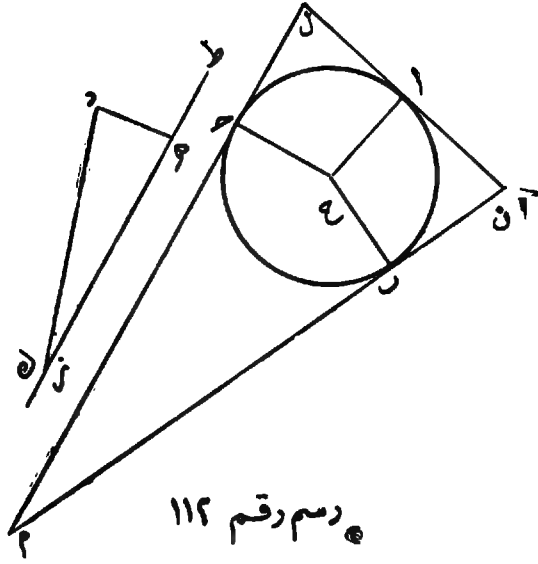
(٤) ا ز ح : ا ح : ب - ز ح : د ، سا .

(٥) ا ح : ا د : سا .

(٦) ا ك ه : ساقطة من سا .



أخرجنا هـ ز إلى ط و ك ومن ح المركز ا ح كيفما وقع ، وعلى ا ح  
زاوية ب ح ا (١) مثل ي ز ك و ح ح ب (٢) مثل ي ه ط ، وعلى  
نقط (٣) ا ، ب ، ح مماسات فتلتقى لا محالة على ما قلناه (٤) على م ، ل  
٦ ن فقد عملنا .



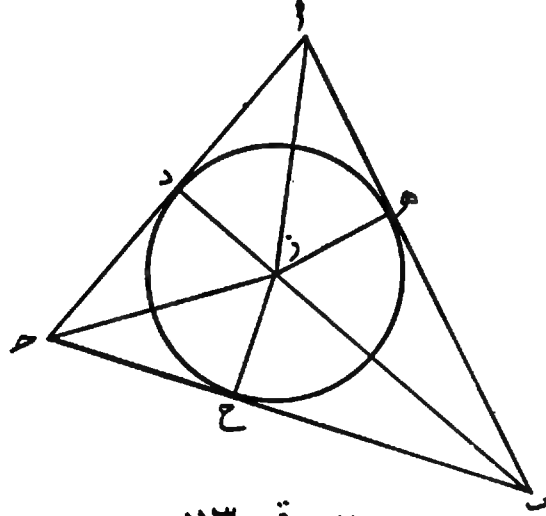
لأن كلنا (٥) زاويتي ح ٦ ب قائمة ف ح ٦ م معادلتيان (٦) لقائمتين ، ح ح ب (٧)  
مثل ي ه ط ، ف م ك ي ه ز ، وكذلك (٨) ن ك ي ز ه ، يبتى (٩) :  
ل (١٠) مثل ي .

- 
- (١) ب ح ا : ب ح ا : ص .
  - (٢) ح ب ، ح ح ب : ص .
  - (٣) نقط و نقطة : ب ، د .
  - (٤) قلناه : قلنا وليكن : د ، سا .
  - (٥) كلنا : كل : ب ، ص - كلتي : د ، سا .
  - (٦) معادلتيان : معادلتين : سا .
  - (٧) ح ب : ح ح ب : سا - ح ح ب : ص .
  - (٨) ن : ل : د ، سا .
  - (٩) يبتى : يبتا : ب .
  - (١٠) ل : ن : د ، سا .

( ٤ )

فان أردنا في مثلث ا ب ح دائرة .

تصفنا ب ز زاوية ب و ب ح ز زاوية ح — يلتقيان على ز ، ونخرج  
أعمدة ز ح ه ه ز على الأضلاع ، وعلى ز (١) وبعده (٢) ز ح دائرة .



رسم رقم ١١٣

ولأن (٢) زاويتي (٤) ب متساويتان وقائمتا (٥) ه و ح وضلع ب ز مشترك  
في ه ز (٦) مثل ز ح .

وكذلك ز ه مثل ز ح ه ه ز ، ه ز (٧) ، ه ز (٨) متساوية ،  
فالأضلاع (٩) الثلاثة تماس الدائرة .

- 
- (١) وعلى ز : ساقطة من ب .
  - (٢) وبعده : ببعده : د ، د ، سا .
  - (٣) لأن : فلأن : د ، د ، سا ، ص .
  - (٤) زاويتي : زاوية : د .
  - (٥) وقائمتا : وقائمتا : ب .
  - (٦) ف ه ز : فهو : سا .
  - (٧) ه ز : ز ه : ص .
  - (٨) د ز : + الثلاثة : د ، سا .
  - (٩) فالأضلاع : فلأن الأضلاع : سا .

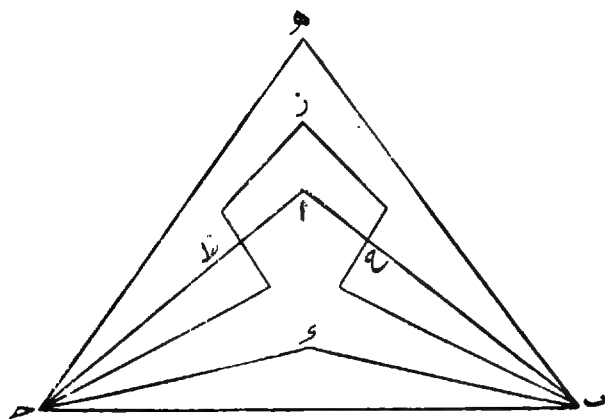


لأن (١) زوايا ه و ح و د (٢) قوائم ، فالأضلاع الثلاثة مماس الدائرة (٣) .

( ٥ )

كل مثلث تقسم زاويتان منه بخطين (٤) ويلتقيان (٥) لا محالة فانهما يلتقيان داخل المثلث .

مثل خطى ب د ، ح د و (٦) من مثلث ا ب ح .



رسم رقم ١١٤

وإلا فليلتقيا خارج المثلث : إما بغير قطع مثل خطى ب د ، ح د ه فتكون زاوية ه ب ح البعض أكبر من زاوية ا ب ح الكل . وإما يقطع مثل خطين ب د ، ح د ز يقطعان ضلعي ا ب ، ا ح على ح و ط فيكون سطحا ب ح ، ح ط (٧) أحاط بهما خطان مستقيمان — وهذا محال (٨) .

(١) لأن : ولأن : د د ، سا ، ص .

(٢) ه و ح و د : ه و د و ج : د د ، سا .

(٣) فالأضلاع . . . . . الدائرة : ساقطة عن ب وأضيفت بهما مشابها - ساقطة من د ، سا ، ص .

(٤) بخطين : بأنصاف : د د .

(٥) ويلتقيان : يلتقيا : ب .

(٦) ح د : ح د : د د .

(٧) ح ط : ط ا : د د .

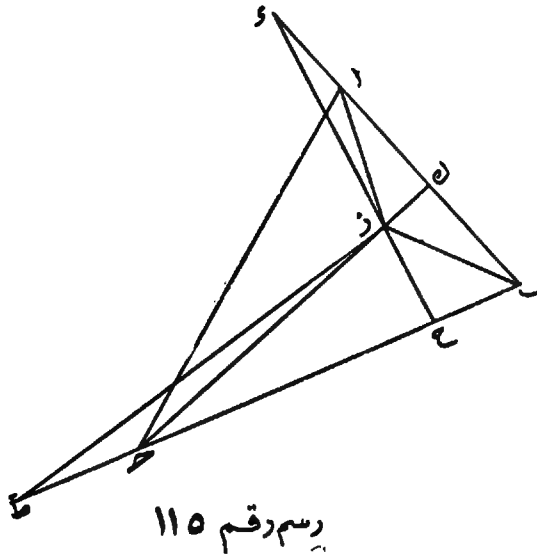
(٨) كل . . . . . محال : ساقطة من سا .

( ٦ )

كل (١) مثلث تقسم زاوية منه بنصفين فان كل نصف منها (٢) حادة .  
فانها إن كانت قائمة أو أكبر منها (٢) كانت زاوية (٤) المثلث كقائمتين  
أو أكبر (٥) .

وكل مثلث فان زواياه الثلاث كقائمتين (٦) .

وكل مثلث تقسم زاويتان منه بنصفين ويلتقيان فان العمود الخارج من نقطة  
الالتقاء على الأضلاع يقع (٧) في داخل المثلث .



إما على قاعدة زاوية القسمة مثل ب ح من مثلث ز ب ح الذي ب ز و ح  
منه قسما زاويتي ب و ح من مثلث ا ب ح بنصفين فانه (٨) ظاهر :

(١) كل : نقرأ قبل ذلك في د ه لم يكن في هذا الموضع شكل في الأصل .

(٢) منها : منها : د .

(٣) أكبر منها : أكبر منها : ب .

(٤) كانت زاوية : كانت زاوية : د .

(٥) كقائمتين أو أكبر : أكبر من القائمتين : د .

(٦) وكل . . . كقائمتين : ساقطة من د .

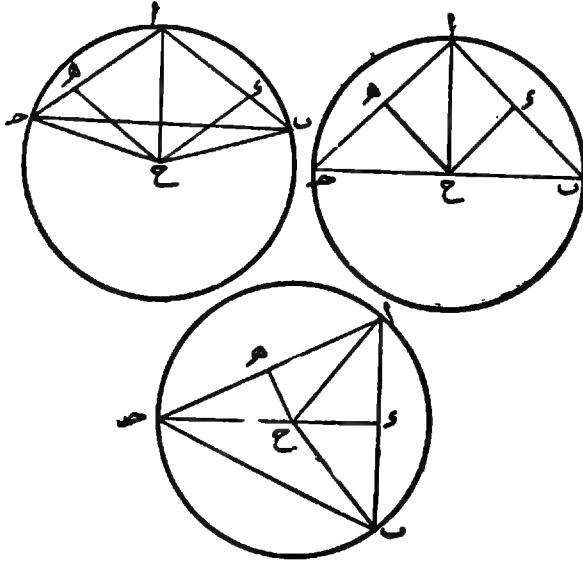
(٧) يقع : تقع : د .

(٨) فإنه : فإنه : د .

لأنه إن وقع خارجا مثل خط ز ط (١) كانت زاوية (٢) ز ح ب (٣) الداخلة الحادة أكبر من ز ط ح (١) القائمة — هذا خلف . وكذلك على غير قاعدة القسمة مثل زك على ا ب . ولنصل (٥) ز ا . فيعرض ماذا كرهناه بعينه (٦) . فان أردناه (٧) عليه (٨) .

( ٧ )

قسمنا ضلعي ا ب ، ا ح بنصفين على د و ه ونخرج منها عمودين (٩) — فيلتقيان لا محالة .



رسم رقم ١١٦

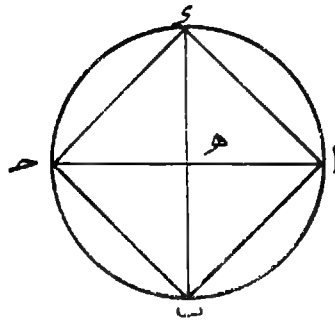
فصل (١٠) ملتقاهما وهو ح ب و ح و ا كيف وقع . فلان ضلعي ا د ،

- (١) ز ط : ط ز : ص .
- (٢) زاوية : ساقطة من د .
- (٣) ز ح ب : ز ح د : د - ز ح ط : ب .
- (٤) ز ط ح : ز ط ع : ب ، د .
- (٥) ولنصل : فنصل : ص .
- (٦) ولنصل ... بعينه : ساقطة من سا .
- (٧) أردنا : أردناه : ص .
- (٨) عليه : عليهما : د .
- (٩) عمودين : عمودان : ب ، ص - ونخرج منها عمودين : ساقطة من د .
- (١٠) فنصل : فيصل : د ، سا .

س ح مثل ضلعي ب س ، و ح ، وزاويتا قائمة بوتر ح مثل وتر ا ح . وكذلك وتر (١) ا ح مثل ح ح ، فهي من المركز (٢) .

( ٨ )

فان أردنا في دائرة ا ب ح و (٣) مربعا تحيط به الدائرة ، فقاطعنا (٤) قطر بها (٥) أعمدة ك ب و (٦) ، ا ح على ه ونصل ب ا ، ا س ، و ح ح ب (٧) — فقد عملنا .



رسم رقم ١١٧

لأن زوايا المثلثات الأربع وأضلاعها المحيطة بها متساوية فقواعدها وهي أضلاع المربع متساوية (٨) .

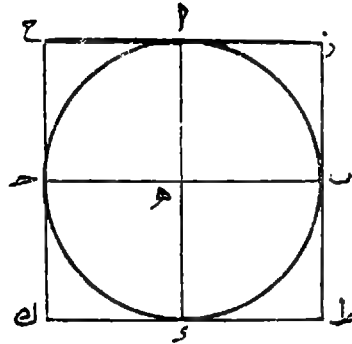
( ٩ )

فان أردناه (٩) عليها .

أخرجنا القطرين كذلك وعلى نقطتها وهي ا ، س ، ح ، ب في المحيط

- 
- (١) وتر : ساقطة من د ، س .
  - (٢) فهي من المركز : وهي المركز : ب - + وقد شكلنا لذلك ثلاثة أشكال : د ، س .
  - (٣) ا ب ح و : ا ب ح : د ، س .
  - (٤) فقاطعنا : فأقطعنا : د - فاقطعنا : س .
  - (٥) قطر بها : قطرها : س .
  - (٦) ك ب و : ك ب ح : س .
  - (٧) ح ب : ب : د .
  - (٨) متساوية : + والله الموفق : س .
  - (٩) أردناه : أردنا : س ، س .

مماسات ، فتلتقى لا محالة كما قد علمنا على نقط (١) ك ، ح ، ز ، ط  
ف ز ك هو المربع .



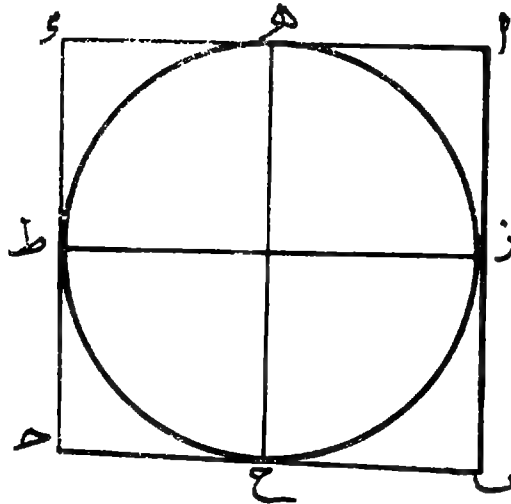
رسم رقم ١١٨

لأن كل مربع من الأربع زاوية المركز وزاويتا للماسة منه قوائم فالاربعة قائمة  
وأضلاعها مساوية (٢) لنصف القطر .

وكل ضلع ك ط ك (٣) ضعف أضلاعها فاضلاع ز ك متساوية .

( ١٠ )

فاذا أردنا الدائرة في مربع ا ب ح د .



رسم رقم ١١٩

(١) فقط : نقطة : سا ، س .

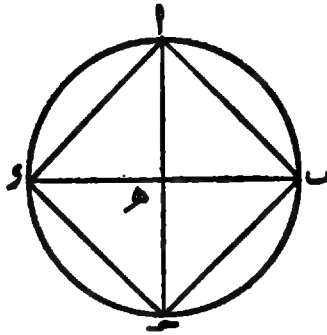
(٢) مساوية : متساوية . (٣) ط ك : ز ك : ح د ، سا .

نصفنا كل ضلع ووصلنا كل منصف بما يقابله فتتقاطع (١) لا محالة على مثل ك . ومعلوم أن ك ه ، ك ز ، ك ط ، ك ح (٢) اللواتي هي موازيات لأنصاف متساوية متساوية .

( ١١ )

فاذا أردناها (٣) عليه .

أخرجنا القطرين المتساويين فنصفناه (٤) على ه فهو المركز .



رسم رقم ١٢٠

لأن الخطوط الأربعة (٥) الخارجة عنه متساوية . وذلك ظاهر لتساوي الزوايا التي هي أنصاف قوائم .

( ١٢ )

نريد أن نعمل مثلثا متساوي الساقين تكون كل واحدة من زاويتي قاعدته ضعف الثالثة .

فنخط (٦) AB ونقسمه على ح ويكون AB في B ح (٧) ك ح A (٨)

(١) فتتقاطع : فيتقاطع : د - فتقاطع : سا .

(٢) ك ط ، ك ح : ك ح ، ك ط : د ، سا .

(٣) أردناها : أردنا : سا .

(٤) فنصفناه : نصفنا : د ، سا .

(٥) الأربعة : الأربع : د .

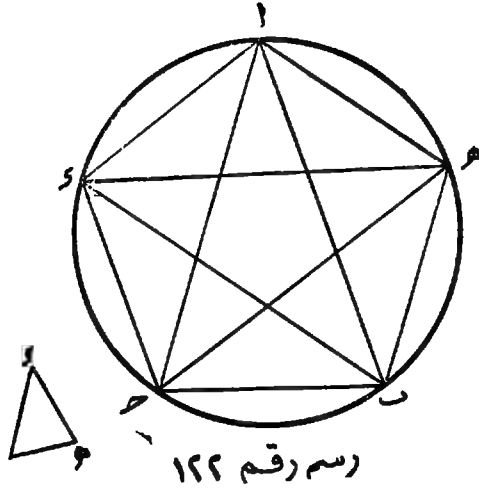
(٦) فنخط : فحيط : سا .

(٧) B ح : د ، سا .

(٨) ك A ح : سا : سا : من د .



فنعمل في مثل  $هـ ز$  على ما ذكرنا ، وفي دائرة  $ا ب ح$  مثلثا  
متساوي الزوايا  $ز هـ$  فنصف زاويتي  $ب$  ،  $ح$  التي كل واحدة منها ضعف  
الثالثة بخطي  $ب هـ$  ،  $ح ز$  ونصل  $ا هـ$  ،  $هـ ب$   $ح د$  ،  $د هـ$  ،  $ا د$  فقد حصلنا  
الخمس .



لأن زاويتي  $ب$  وزاويتي  $ح$  وزاوية  $ا$  من المثلث خمس متساوية ، فأوتارها  
الخمس متساوية وثلاثة أضعاف كل قوس متساوية فالزوايا الخمس التي تقع كل  
واحدة منها متساوية .

(١٤)

فإن أردناه عليها (١) .

عملناه (٢) أولا فيها وحفظنا النقط وعليها مماسات تلتقي لا محالة على نقط خمس :

$ز$  ،  $ط$  ،  $ك$  ،  $ل$  ،  $ح$  — فهو الخمس .

وليكن المركز  $م$  ولنصله بالنقط العشر . فقد خرج من نقطة (٣)  $ز$

خطان مماسان (٤)  $ز ا$  (٥) ،  $ز ب$  — فهما متساويان لأن ضرب كل واحد

(١) عليها : ساقطة من  $ص$  وأضيفت فوق السطريا .

(٢) عملناه : ساقطة من  $د$  — عملنا : سا .

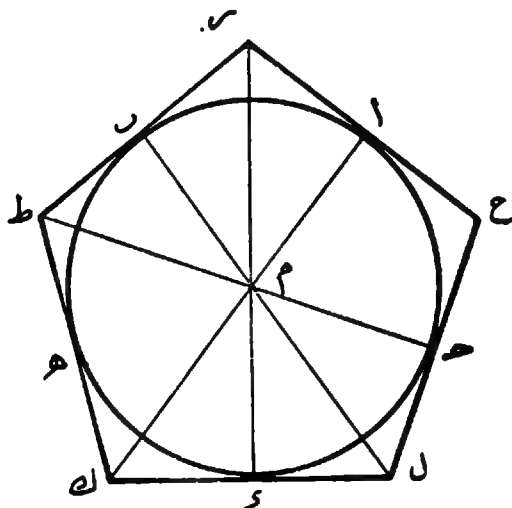
(٣)  $ز$  :  $هـ$  :  $د$  .

(٤) مماسان : ساقطة من  $د$  ، سا .

(٥)  $ز ا$  :  $ب ا$  :  $د$  .



منها فى نفسه مساو لضرب قاطع فما (١) خرج من الدائرة (٢) .  
 و ا م (٣) مثل م ب ، زم مشترك ، فاذن (٤) زاوية ا م ب (٥) ، أعني  
 ا م ح (٦) متساوى القوسين (٧) ، ضعف ا م ز ، ا م ح ضعف (٨)

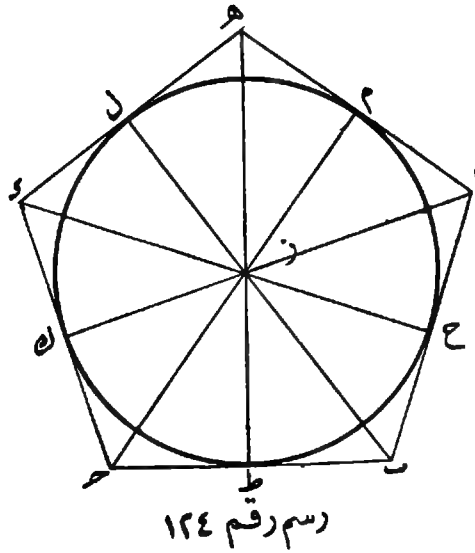


رسم رقم ١٢٣

ا م ح كذلك ، وزاويتا ا متساويتان ، ا م مشترك ف ا ح ك ا ز بل  
 ب ز وكذلك ب ز ك ب ط ف ح ز (٩) ك ز ط (١٠) . والأضلاع  
 الخمس كذلك متساوية (١١) والزوايا كذلك متساوية — فقد بان (١٢)  
 ما عملناه (١٣) .

- 
- (١) فما : فيما : ص .  
 (٢) من الدائرة : ساقطة من د ، سا .  
 (٣) و ا م : راح : سا — ساقطة من ص وأضيفت بهماشها .  
 (٤) فاذن : فاذا : ب ، سا .  
 (٥) ا م : ا ح ب : د .  
 (٦) ا م : ا م ح : د .  
 (٧) القوسين : القوس : د .  
 (٨) ا م ح ضعف : ساقطة من د .  
 (٩) ح ز : ح ز : ص .  
 (١٠) رط : د ط : د .  
 (١١) الخمس كذلك متساوية : الخمس كذلك : ب ، د ، ص .  
 (١٢) ما : ساقطة من ب .  
 (١٣) عملنا : والله المعين : سا .

وإن<sup>(١)</sup> أردناها في خمس ا، ب، ح، د، هـ، نصفنا زاويتي ا<sup>(٢)</sup> و ب بخطى ا ز و ب ز - ويلتقيان لا محالة داخل الخمس على قياس ماص، ثم نصل ز بالزوايا<sup>(٣)</sup> ونخرج من أعمدة على كل ضلع .



ولأن<sup>(٤)</sup> ضلعي ح ب و ح ز مساويان لضلعي ا ب، ب ز، وزاويتا ب متساويتان، ف ح ز<sup>(٥)</sup> مثل ا ز وزاوية ز ح ب مثل زاوية ز ا ب<sup>(٦)</sup> يبقى ز ح د مثل زاوية ز ح ب، وكذلك سائر الزوايا والأضلاع .

ولأن زاويتي ز ب ط، ز ط ب مساويتان<sup>(٧)</sup> لنظيرتيهما زاويتي<sup>(٨)</sup> ز ح ط و ا ز ط ح، وضلع ح ز مشترك، فقاعدة ب ط مثل قاعدة<sup>(٩)</sup> ط ح<sup>(١٠)</sup> ف ح ط

(١) وإن : فإن : د .

(٢) ا : ا ب : د .

(٣) بالزوايا : الزوايا : ب، ص .

(٤) ولأن : فلأن : د، سا، ص .

(٥) ح ز : ب ز : سا .

(٦) مثل زاوية ز ا ب : ساقطة من د - ز ا ب : ا ب : سا .

(٧) مساويتان : متساويتان : د .

(٨) زاويتي : زاويتا : ب : ص .

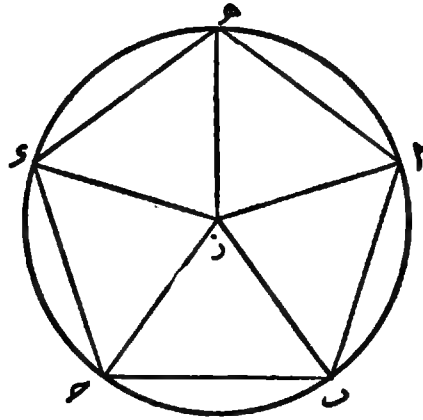
(٩) ب ط مثل قاعدة : ساقطة من ص وأضيفت بهما .

(١٠) ط ح : ح ط : د، سا .

نصف ب ح ، وكذلك ح ا نصف ح د (١) ف ح ا و ح ط متساويان (٢)  
 و ح ز مشترك ف ط ز مثل ك ز ، وكذلك سائر الأعمدة .  
 فالدائرة التي نعمل (٣) على ز ببعد عمود منها (٤) تكون مماسة (٥) من داخل  
 للمخمس (٦) .

( ١٦ )

فان (٧) أردناها على المخمس .



رسم رقم ١٢٥

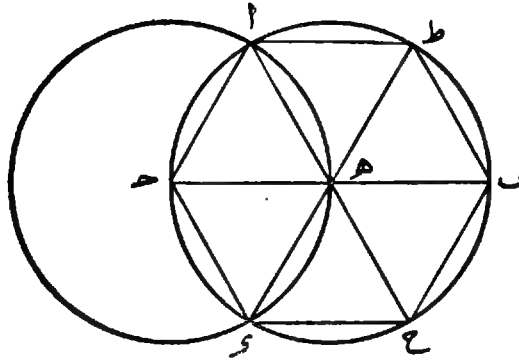
نصفنا زاويتين (٨) بخطين (٩) حتى (١٠) يلتقيان (١١) على ز (١٢) - فهو

- 
- (١) وكذلك . . . ح د : ساقطة من د .
  - (٢) متساويان : متساويتان : د .
  - (٣) نعمل : نعمل : سا ، ص .
  - (٤) منها : ساقطة من د ، سا .
  - (٥) مماسة : مماس : د .
  - (٦) للمخمس : الخمس : سا ، ص .
  - (٧) فإن : إن : د .
  - (٨) زاويتين : زاويتيها : سا .
  - (٩) بخطين : ساقطة من ب ، د ، ص .
  - (١٠) حتى : ساقطة من سا .
  - (١١) يلتقيان : يلتقيا : ص .
  - (١٢) على ز : ساقطة من د

المركز . ويبعد (١) هـ (٢) والزوايا دائرة ونصل ز (٣) بالزوايا .  
 فبين (٤) أن الخطوط الخارجة من ز إلى الزوايا تكون (٥) متساوية .  
 فالدائرة محيطة به  
 وذلك ما أردنا أن نعمل (٦) .

( ١٧ )

نريد أن نعمل في دائرة مسدسا .  
 فنخرج قطر ب ح وعلى ح هـ دائرة مركزها ح ونصل ا هـ ، هـ د (٧)  
 وإلى (٨) ط ، ح ، ونصل ا ح ، ح د (٩) ، د ح ، ح ب (١٠) ، ب ط ،  
 ط ا - فهو المسدس .



رسم رقم ١٢٦

- 
- (١) ويبعد : ويبعد : د .  
 (٢) هـ : ز : سا .  
 (٣) ز : هـ : د .  
 (٤) فبين : فبين : د .  
 (٥) تكون : ساقطة من د ، سا .  
 (٦) فالدائرة . . . نعمل : ساقطة من د ، سا .  
 (٧) هـ د : هما ساقطة من ح وأضيفت بهما .  
 (٨) وإن : إلى : ب ، ح .  
 (٩) ج د : ج ز : د .  
 (١٠) ح ب : ح ب : ح .

لأن مثلث  $ا ه ح$  ومثلث  $ه ح و$  متساوي (١) الأضلاع والزوايا فكل زاوية منه ثلثا قائمة ، ف  $ب ه ح$  المقاطعة (٢) ثلثا قائمة . ف  $و ه ح$  أيضا الباقية من قيام  $ه ح$  على  $ب ح$  (٣) ثلثا قائمة ، فقاطعتها (٤)  $ط ه ا$  ثلثا قائمة (٥) ، تبقى (٦)  $ب ه ط$  ثلثي (٧) قائمة (٨) ، فالت متساوية القمى والوتار (٩) والزوايا .

وكذلك كل زاوية من السدس مثل وثلث قائمة ، فجميعها متساوية . ونعلم من هنا كيف نعمله (١٠) على الدائرة ، وكيف نعمل الدائرة عليه أوفيه (١١) كما قيل في الخمس .

## ( ١٨ )

فان أردنا (١٢) في الدائرة شكلا ذا (١٣) خمس عشرة قاعدة (١٤) متساوية وزواياها (١٥) أخرجنا أولا  $ا ح$  (١٦) ضلع المثلث و  $ا ب$  ضلع الخمس (١٧) : فيكون في قوس  $ا ح$  خمسة أوتار منه ، وفي قوس  $ا ب$  ثلاثة أوتار يبقى لقوس  $ب ح$  الفضل وتران .

( ١ ) متساوي : متساوية : ص .

( ٢ ) المقاطعة : مقاطعتها : ب - مقاطعها : ص .

( ٣ ) فمقاطعتها : فقاطعتها : د ، سا .

( ٤ )  $ب ح$  :  $ب ح$  : ب .

( ٥ ) فمقاطعتها . . . ثلثا قائمة . ساقطة من ص وأضيفت بهامتها

( ٦ ) يبقى : يبقى : ب ، ص .

( ٧ ) ثلثي : ثلثا : ب ، ص .

( ٨ ) تبقى . . . قائمة : ساقطة من د

( ٩ ) الأوتار : والأوتار : سا .

( ١٠ ) نعمله : نعمل : د .

( ١١ ) كما : عل ما : ب ، د ، ص .

( ١٢ ) أردنا : أردناها : د .

( ١٣ ) ذا : إذا : د .

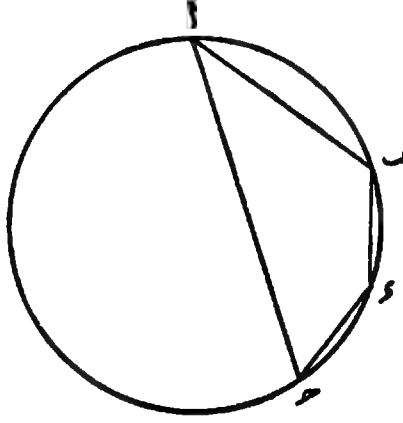
( ١٤ ) قاعدة : ضلعا : سا .

( ١٥ ) وزواياها : وزواياها : د ، سا .

( ١٦ )  $ا ح$  :  $ا ب$  : سا .

( ١٧ ) ضلع الخمس : الخمس : ص

فنتصفها (١) على و ونصلهما (٢) ونتمم بأن نلقى فيها (٣) أوتارا (٤) مساوية (٥)  
 لخط (٦) ب و فيخرج على تلك القسمة خمسة عشر وترا متساوية وزواياها .  
 وعلى قياس ما تقدم نعمله على الدائرة والدائرة عليه وفيه (٧) .



رسم رقم ١٢٧

(١) فنتصفها : فتتصفه : د ، سا ، ص .

(٢) ونصلهما : ونصلهما : سا .

(٣) فيها : فية : د ، سا ، ص .

(٤) أوتارا : أوتار : ص .

(٥) مساوية : متساوية : د .

(٦) ب د : + يبقى : سا .

(٧) وفيه : تمت المقالة الرابعة . والحمد لله وحده والسلام على محمد وآله : ب - + تمت

المقالة الرابعة من اختصار كتاب أوقليدس بحمد الله وحسن توفيقه : د - + الله اعلم . تمت المقالة الرابعة

من كتاب أوقليدس ولواجب العقل الحمد بلا نهاية : سا - + تمت المقالة الرابعة والحمد لله رب العالمين : ص .

# المقالة الخامسة

النَّسَبُ





## المقالة الخامسة (١)

الجزء مقدار أصغر من مقدار (٢) أكبر بعده .

وذو الأضعاف مقدار أعظم من مقدار (٣) أصغر يعد به (٤)

النسبة أيية (٥) مقدار من مقدار يجانسه (٦) .

المناسبة مشابهة النسب .

المقادير ذوات النسبة هي التي يزيد بعضها على بعض بالتضعيف .

المقادير التي نسبتها (٧) واحدة هي التي إذا أخذ للأول والثالث والثاني

والرابع أضعاف متساوية ، كم كانت أي أضعاف كانت (٨) ، وجدت أضعاف

الأول والثالث إما ناقصين معا ، وإما زائدين معا ، وإما مساويين معا لأضعاف

الثاني والرابع .

المقادير التي نسبتها واحدة فهي المتناسبة .

وإذا كانت أضعاف (٩) الأول زائدة على أضعاف الثاني ، وأضعاف الثالث

غير زائدة على أضعاف الرابع ، فالأول أكبر (١٠) نسبة إلى الثاني من الثالث إلى

الرابع .

---

(١) المقالة الخامسة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الخامسة : د، ص - بسم الله الرحمن الرحيم

احتصار المفاتيح الخامسة من كتاب أوقايدس : سا .

(٢) من مقدور : + الشيء الذي بعده : د ص - يعلمه : يقدره : ب .

(٣) مقدار : ساقطة من د ، سا .

(٤) يعد به : يقدر به : ب .

(٥) أيية : كذا في ص ، والحروف غير منقوطة في د ، سا - والياء الثانية منقوطة في ب .

(٦) يجانسه : مجانسه : د .

(٧) نسبتها : نسبها . ص .

(٨) أي أضعاف كانت : ساقطة من د .

(٩) أضعاف : الأضعاف : سا .

(١٠) أكبر : أكثر : سا .

أقل المناسبة في ثلاثة (١) مقادير.

وإذا كانت ثلاثة مقادير متناسبة على نسبة واحدة، فإن نسبة (٢) الأول (٣) إلى الثالث هي (٤) نسبتها إلى الثاني مثناة بالتكرير، وكذلك إلى الرابع مثلثة، والخامس (٥) مربعة (٦).

وإذا كانت ثلاثة (٧) مقادير للأول إلى الثاني نسبة ما، والثاني إلى الثالث كيف اتفقت فنسبة الأول إلى الثالث مؤلفة من نسبة الأول إلى الثاني والثاني (٨) إلى الثالث: وكذلك لو كانت أربعة كل اثنين على نسبة (٩).

مخالفة النسبة وعكسها هي نسبة التالين إلى المقدمين.

إبدال النسبة نسبة المقدم إلى المقدم (١٠) والتالي إلى التالي.

تركيب النسبة نسبة المقدم والتالي مجموعين في كل واحد منهما (١١) إلى التالي.

قلب النسبة هي (١٢) نسبة المقدم إلى (١٣) زيادته على التالي.

تفصيل النسبة نسبة زيادة المقدم على التالي إلى التالي.

نسبة المساواة نسبة الأطراف بعضها إلى بعض.

---

(١) ثلاثة : ثلاث : ب ، ص .

(٢) نسبة : نسبتها : ص .

(٣) الأول : ساقطة من ص وأضيفت فوق السطر بها .

(٤) هي هو : د ، ب ، ص .

(٥) والخامس : وإلى الخامس : ب .

(٦) مربعة : مربعة : سا .

(٧) ثلاثة : ثلاث : ص .

(٨) والثاني : ساقطة من ب .

(٩) نسبة : ويجوز أن يكون مكان الثاني والثالث واسطة واحدة تقع بين طرفي نسبة الأول منهما

إليها كنسبة الأول كان إلى الثالث ونسبتها إلى الثاني كنسبة الثالث كان إلى الرابع فإنه يكون نسبة الأول إلى الرابع مؤلفة من نسبة الأول إلى الثاني والثالث إلى الرابع : ب ، د ، ص .

(١٠) إلى المقدم : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(١١) واحد : واحدة : د .

(١٢) هي : ساقطة من ب ، ص .

(١٣) إلى : على : سا .

ورفع الوسائط المناسبة المنتظمة هي في مقادير وبعدها مقادير تكون نسبة  
المقدم إلى التالي في تلك العدة كنسبة المقدم النظير إلى التالي النظير .  
ونسبة التالي إذا جعل مقدماً إلى تال (١) آخر كنسبة التالي من الآخر إلى  
تال (٢) آخر .

والمضطربة هي أن يكون (٣) في إحداها (٤) النسبة مستوية (٥) وفي الآخر  
بالخلاف نسبة المقدم إلى تاليه كنسبة التالي (٦) إلى نظير ذلك المقدم .

( ١ )

في ا ب من أضعاف ه كما في ح د من أضعاف ز ، ه في جميع ا ب ،  
ح د من جميع ه ، ز كما في ا ب من ه .

برهانه أنا نقسم ا ب على ه ب ا ح ، ح ب (٧) ، و ح د على ز ب  
ح ط (٨) ، ط د .

ا ح ب

ه

ط ح د

ز

رسم رقم ١٢٨

(١) تال : تالي : د .

(٢) كنسبته التالي من الآخر : كذا في ب ح ، د ، سا ، ه ص - كنسبته تال آخر : ب .

(٣) يكون : تكون ص .

(٤) إحداها : أحدهما : ص .

(٥) مستوية : المتسوية : ب .

(٦) التالي : تالي : د ، سا .

(٧) ح ب : ح د : ص وصححت الجيم حاء تحت السطر فيها .

(٨) ح ط : ح ط : سا .

ف ا ح مثل ه ، و ح ط مثل ز ، فجميع ا ح ، ح ط مثل ه ، ز  
وكذلك ح ب (١) ، ط د (٢) مثل ه ، ز (٣) ، فتزيد هما (٤) على ا ح ،  
ح ط ، يكون جميع ذلك ضعف ه ، ز بعدة ما ا ب ضعف ه .

( ٢ )

في ا ب الأول من أضعاف ح (٥) الثاني كما في د ه الثالث من أضعاف  
ز الرابع ، وفي ب ح الخامس من أضعاف ح الثاني كما في ه ط السادس  
من أضعاف ز الرابع ، ففي جميع ا ح الأول والخامس من أضعاف ح الثاني .  
مثل (٦) ما في د ط الثالث والسادس (٧) من أضعاف ز الرابع .

ا ح ب ح

ح

د ه ط

ز

زسورقم ١٢٩

لأن عدة ما في ا ب من ح كمدة ما في و ه من ز ، فتزيد (٨) على عدة  
ب ح من ح ، وهي مساوية لعدة ه ط من ز فتزيد هذه المساوية على

(١) ح ب : ب ح : د ، سا .

(٢) ح ب ، ط د : ب ح ط : سا .

(٣) ز . + وكللك : سا .

(٤) فتزيدها : فزيدها : ص .

(٥) في . . . الثاني : في ا ب من أضعاف جزء الثاني .

(٦) الثاني مثل : سقط من د ، سا .

(٧) والسادس : ساقطة : من سا .

(٨) فتزيد على عدة ب ح من ح وهي مساوية لعدة : ه ط من ز : وكذلك ما في ب ح من ح مثل

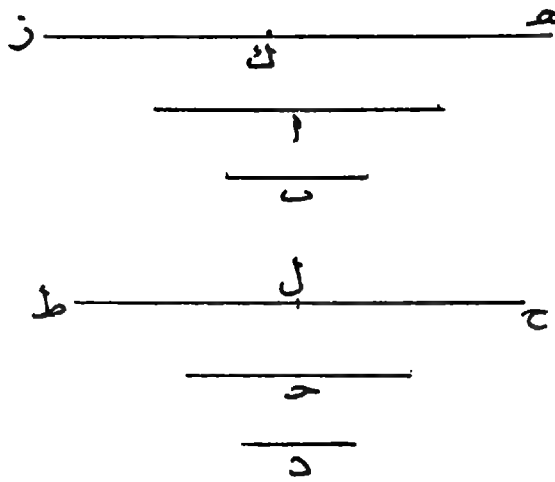
ما في ه ط من ذ : بخ .

عدة (١) ده من ز المساوية لعدة (٢) ا ب من ح (٣) .

فنكون قد زدنا على عدتين متساويتين (٤) ، عدتين متساويتين ،  
والأشياء المتساوية إذا زيد عليها متساوية (٥) كانت متساوية ، فعدة جميع (٦)  
ا ح من مساوية لعدة جميع د ط من ز (٧) .

( ٣ )

في الأول من أضعاف ب الثاني مافي ح الثالث من أضعاف د الرابع ،  
و ه ز أضعاف ا و ط ح أضعاف ح بعدة واحدة ، ففي جميع ه ز من  
ب باقى طرح من د .



رسو رقم ١٣٠

فلنقسم ه ز ب ا على ك ، ط على ح ب ح على ل (٨) .

(١) عدة : ساقطة من د .

(٢) لعدة : مثل : د

(٣) من ح : ففي جميع ا ح = [ ا ح ] الأول والخامس من أضعاف ح الثاني مثل مافي وط الثالث

كمله : سا والسادس من أضعاف ز الرابع : يخ - لأن عدد مافي اب من ح كعدة مافي د ه من ز : د .

(٤) عدتين متساويتين : سقط من سا .

(٥) متساوية : ساقطة من ب .

(٦) فعدة جميع : فجميع : ب .

(٧) ز : + والله أعلم : سا .

(٨) فلنقسم . . . ل : فلنقسم ه ز ب ك على ا ؛ ط ح ب ل على ح : سا -

فلنقسم ه ك على ا ؛ ط ل ح على ح : د

فيكون في جميع الأول والخامس ، اللذين (١) هما هـ ك ز ، من أضعاف  
ب ، ما في الثالث (٢) والسادس ، الذي هو (٣) ط ل ح (٤) ، من أضعاف د .

( ع )

نسبة ا الى ب كح إلى د ، وأخذ لقدرى ا ، ح أضعاف هـ ، ز متساوية (٥) ،  
ولقدرى (٦) ب ، د أضعاف ح ، ط (٧) متساوية ، فهى (٨) على نسبتها .

فلنأخذ ا هـ و ز أضعاف ل ، ن (٩) متساوية ، و ا ح ، ط ، أضعاف  
س ، م متساوية هى بعينها أضعاف متساوية ل ا ، ح ، ب ، د (١٠) كما (١١) بين  
قبل هذا .

<u>ن</u>	<u>ل</u>
<u>هـ</u>	<u>ز</u>
<u>ا</u>	<u>ح</u>
<u>ب</u>	<u>د</u>
<u>ح</u>	<u>ط</u>
<u>م</u>	<u>س</u>

رسورقم ١٣١

- 
- (١) اللذين هما : الذى هو : د ، سا .  
(٢) الثالث : الرابع : ب ، سا .  
(٣) هو : ساقطة من د .  
(٤) ط ل ح : ط ل ح .  
(٥) متساوية : ساقطة من د .  
(٦) ولقدرى : لقدرى : د .  
(٧) ح ، ط ، ط : ح ، ط ، ص .  
(٨) فهى : وهى : ب .  
(٩) ن : ز د .  
(١٠) ب ، د : سقط من ب ، ص .  
(١١) كما وكما : ب ، ص .

فل (١) ، ن إما زائدان معا على س ، م (٢) ، وإما ناقصان معا ، وإما مساويان (٣) ، وهى أضعاف ه ، ز ، ح ، ط . فنسبة ه إلى ح ك ز إلى ط .

( ٥ )

ا ب أضعاف ح د ، ه ا المنقوص من ا ب أضعاف ح ز للمنقوص من ح د بتلك العدة ، ففى ه ب (٤) الباقي من أضعاف ز د الباقي بتلك العدة . برهان أن نجعل فى ه ب من ح ح (٥) ما فى ا ه من ح ز . فـ ز ح مثل ح د ، فذهب (٦) ح ز (٧) المشترك ، يبقى ز د (٨) مثل ح ح ، ففى ح ب من ز د ما فى ا ب من ح د .

ح ج ز د

ا ه ب

رسم رقم ١٣٢

( ٦ )

فى ا ب من ه ما فى ح د من ز وفى ا ح من ه ما فى ح ط (٩) من

(١) ل : ز : د .

(٢) م : ب : د .

(٣) مساويان : متساويان : سا - مساويان : ص .

(٤) ه ب : ب ه : سا .

(٥) ح : ح ح : ص .

(٦) فذهب : يذهب - فذهب ح ز : فوق السطر فى ب .

(٧) ح ز : ساقطة من د ، سا .

(٨) يبقى ز د : سقط من سا .

(٩) ح ط : ط ح : ب ، ص .

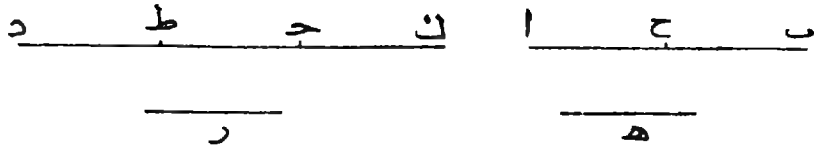
(١٠) من ز : من د ز : د .

ز (١)، ففي ب ح من ه ما في ط د من ز .

فان كان ب ح مثل ه أو أضعافه فنجعل ح له من (٢) ز كذلك .

فيكون لما تقدم في ا ب (٣) من ه ما في له ط الثالث والسادس (٤)

من ز .



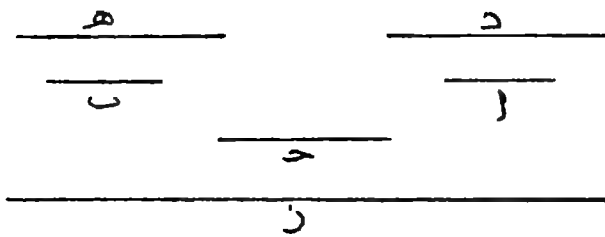
رسم رقم ١٣٣

وايم ط (٥) مثل ح د ، ف ط د مثل ا ب ح (٦) ، ففي ط د من

ز (٧) ما في له ح من ز ، أي ما في ب ح من ه (٨) .

(٧)

ا مثل ب ، فنسبتها إلى ح واحدة ، ونسبة ح إليهما واحدة .



رسم رقم ١٣٤

(١) من ز : من دز : د .

(٢) فان كان . . . من ز : سقط من ب .

(٣) اب : + الأول والخامس : ما ، ه ص .

(٤) الثالث والسادس : الرابع والخامس : د .

(٥) و ك ه : ف ك ط : د ، ما .

(٦) ف ط د مثل ك ح : سقط من د .

(٧) من ز : + مثل : د ، ما .

(٨) ه : - واقه أعلم : ما .



فنأخذ (١) د ، هـ (٢) أضعافاً متساوية لهما (٣) ، و ز ل ح كيف ما اتفق (٤) .

فد مثل هـ (٥) ، فنقصانها وزيادتهما ومساواتهما ل ز واحدة ، وهما (٦) أضعاف متساوية (٧) للأول والثالث (٨) ، فنسبة ا ، ب إلى ح (٩) واحدة ، وكذلك (١٠) نسبة ح إليهما واحدة ، وبالعكس إذا كانت النسب (١١) واحدة فهي (١٢) متساوية (١٣) .

## ( ٨ )

ا ب أعظم من ح ، (١٤) فنسبته إلى د (١٥) أكبر (١٦) ، ونسبة د إلى ح أكبر (١٧) . فلنأخذ هـ (١٨) مثل ح (١٩) .

فان كان ا هـ أصغر من ح (٢٠) فلنضعف ا هـ إلى ز ح حتى يصير (٢١)

(١) فنأخذ : فلنأخذ : د ، ص .

(٢) د ، هـ : د ز هـ : ص .

(٣) لهما : لهما : ص .

(٤) وز . . . اتفق : سقط من ص - وز أضعافاً بالقدر ح : د .

(٥) فنأخذ . . . مثل هـ : فلنأخذ د ز هـ أضعافاً متساوية لهما ف د مثل هـ : ب .

(٦) وهما : وهى : ب .

(٧) متساوية : مساوية : د ، ص .

(٨) والثالث : والثانى : د .

(٩) إلى ج : سقط من د ، ص .

(١٠) وكذلك : وكذا : سا .

(١١) النسب : ساقطة من د - النسبة : ب .

(١٢) فهي : وهى : ب .

(١٣) وبالعكس . . . متساوية : سقط من سا .

(١٤) من ح : من ج : د .

(١٥) إلى د : إلى ح : د .

(١٦) أكبر : اكبر : ب ، سا .

(١٧) ونسبة د إلى ح أكبر : أكبر من نسبة ح ز : د .

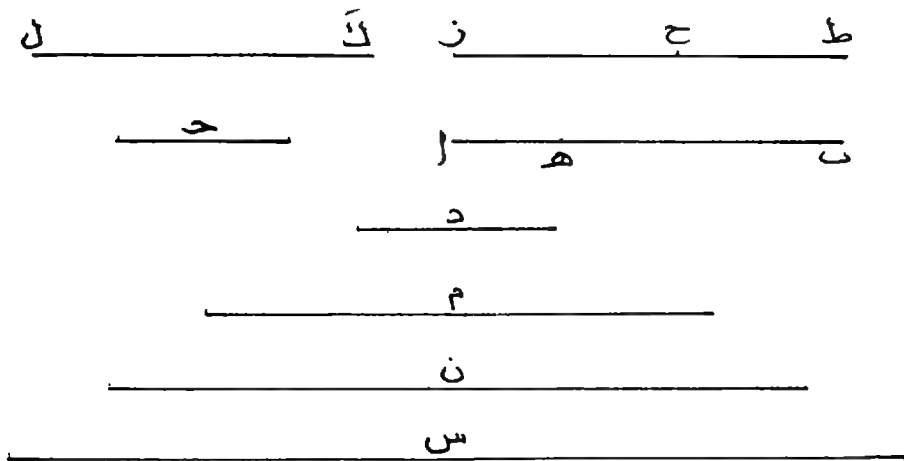
(١٨) ب هـ : ب ح : د : د .

(١٩) مثل ح : سقط من د .

(٢٠) ج : د : د : د .

(٢١) يصير : فوقها في ب = من ا ب .

أعظم من د (١) . ولنأخذ (٢) ح ط ل ه ب ، وكل (٣) ل ح على تلك العدة ، ونأخذ (٤) ل د أضعافا حتى يصير (٥) أعظم من ل -



رسم رقم ١٣٥

وليكن (٦) م ضعفه ، و ن ثلاثة أضعافه ، و س أربعة أضعافه ، وأول (٧) ضعف (٨) زائد على ك ل ، وهو (٩) مثل د ، ن .  
و ز ح أعظم من د ، و ح ط أعنى ك ل ليس بأصغر من ن (١٠) ،

(١) فان كان . . . من د : فان كان ا ه أعظم من د فلنضعف ا ح إلى ز ح وإن كان ليس أعظم من د حتى يصير أعظم من د : ب - وصححت في بيع كباقي : فان كان ا ه أعظم من ا صغر من ه فلنضعف ا ه إلى ز ح حتى يصير أعظم من د - فان كان ا ه أعظم من د فلنضعف ا ه إلى ز ح وإن كان ليس أعظم فلنضعف ا ه إلى ز ح حتى يصير أعظم من د : ف - + وأن كان ليس أعظم من د حتى يصير أعظم من د : ص .  
(٢) ولنأخذ : فلنأخذ ب .

(٣) وكل ل : زك ل : سا .

(٤) ونأخذ : فلنأخذ : ف .

(٥) يصير : يصير : ف .

(٦) وليكن : فليكن ب : د ، ص ، ف .

(٧) وأول : فوقها في ب : « هو »

(٨) ضعف : ساقطة من د ، سا .

(٩) وهو : هو : ب ، ص ، ف .

(١٠) وزح . . . من ن : ولكل أعنى ح ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ب -

ولك أعنى ه ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ص ، ه - ف لك ل أعنى ح ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ف - سقط من د .

ف ز ط (١) أعظم من د ، د ن أعنى س (٢) ، و ل ك أصغر منه ،  
 فنسبة ا ب إلى د أعظم من نسبة (٣) ح (٤) إليه لأن أضعاف ا ب  
 أعظم من س أضعاف د ؛ وأضعاف (٥) ح أصغر منه (٦) .  
 وبالعكس نبين (٧) بهذا التديير .

( ٩ )

ا ب نسبتها إلى ح واحدة فيها متساويان وإلا فأحدهما ، وليكن ب ، أعظم (٨) ،  
 فهو أكبر (٩) نسبة . وبالعكس .

( ١٠ )

ا أكبر نسبة إلى ح من ب ، ف ا أعظم من ب . وإلا فهو فهو مساو له

$$\frac{a}{b} > \frac{a}{c}$$

رسم ورقم ١٣٧

$$\frac{a}{b} < \frac{a}{c}$$

رسم ورقم ١٣٦

فالنسبة واحدة ، أو ب أكبر (١٠) منه ، فنسبة ا أكبر (١١) . وبالعكس  
 لهذا بعينه .

(١) ف ز ط : سقط من ص وأضيف بهامشها .

(٢) س : س : ك : سا - غير واضحة في ب .

(٣) نسبة : ساقطة من ص .

(٤) ج : ح : د .

(٥) وأضعاف : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٦) فنسبة ا ب . . . . أصغر منه : سقط من ف .

(٧) نبين : ونبين : ب - ويتبين : ص ، ف .

(٨) أعظم : ساقطة من سا .

(٩) فهو : وهو : ب .

(١٠) أكبر : أكثر : سا .

( ١١ )

نسبة ا ، ب مثل نسبة ح ، د ونسبة ه ، ز مثل نسبة ح ، د فنسبة  
ا ، ب ك ه ، ز .

فلنأخذ (١) ح ، ط ، ل أضعاضا متساوية ل ا ، ح ، ه - ل ، م ، ن  
ل ب ، د ، ز . فزيادة ونقصان ومساواة ح على ل ك ط على م ،

ح	ط	ل
ب	د	ز
م	ن	

مسورقم ١٣٨

وأيضاً ل على ه ك ط على م (٢) ، ف ح على ل ك ل (٣) على ن (٤) .  
فنسبة ا ، ب كنسبة ه ، ز (٥) .

( ١٢ )

فان كانت نسبة ح ، د أكبر (٦) من نسبة (٧) ه ، ز (٨) فنسبة ا ،  
ب أعظم من ه ، ز (٩) .

(١) فلنأخذ : ولناخذ : د ، سا ، ف .

(٢) وأيضاً . . . على م : سقط من ف .

(٣) كك : كد : د - كط : سا .

(٤) ف ح . . . على ن : ف ح على ل كط على ن : ب .

(٥) كنسبة ه ، ز : ك ه ، ز : ب ، ص ، ف - + واقع أعلم : سا .

(٦) أكبر : كذا في ص ، ف .

(٧) نسبة : ساقطة من ف .

(٨) ه ، ز : ز ، ه : ب .

(٩) فان كانت . . ه ، ز فان كانت نسبة ح ، د أكبر من ه فنسبة الخ : د - فان كانت نسبة ا ،

ب مثل نسبة ح ، د و - إلى د أكثر نسبة من ه إلى ز ف ا ب أكثر نسبة من ه إلى ز : سا .

لأن قد يكون لـ ح أضعاف يزيد على م<sup>(١)</sup>، ومثلها لـ هـ (٢) لا يزيد (٣)  
على هـ<sup>(٤)</sup>. فليكن أضعاف ح ط وأضعاف هـ ك يزيد ط على م أضعاف د،  
ولا يزيد ك على هـ<sup>(٥)</sup> أضعاف ز .

ح	ط	ك
<u>ا</u>	<u>ح</u>	<u>هـ</u>
<u>ب</u>	<u>د</u>	<u>ز</u>
ل	م	ن

### رسم رقم ١٣٩

ولنأخذ لـ ا (٦) أضعاف ح كما في ط من أضعاف ح، و لـ ب مثل  
م لـ د، فيزيد ح على ل ولا يزيد ك على هـ<sup>(٧)</sup>  
فقد أخذ لـ ا و هـ أضعاف ح، ك<sup>(٨)</sup> متساوية، و لـ ب<sup>(٩)</sup> وز<sup>(١٠)</sup>  
أضعاف (١١) لـ ، ن متساوية، ويزيد ح ولا يزيد لـ ، فـ ا<sup>(١٢)</sup> أعظم نسبة  
إلى ب من هـ إلى ز .

### ( ١٣ )

نسبة ا، ب، ح، د، هـ، ز واحدة فنسبة جميع ا، ح، هـ إلى ب،  
د، ز كما إلى ب .

- (١) م : د : ب : د، ص .
- (٢) لـ هـ : سقط من ب، د، ص : ف .
- (٣) لا يزيد : لأنه يزيد : د .
- (٤) ط : ن : على ز : ص .
- (٥) وأضعاف هـ . . . ن سقط من د .
- (٦) ولنأخذ : فلنأخذ : ب .
- (٧) ولا يزيد . . . ن : سقط من د، ص، ف .
- (٨) ك : ط : ف . (٩) و لـ ب : و ب : ف .
- (١٠) وز : ون : د - + متساوية لـ ب و هـ : ص .
- (١١) أضعاف : وأضعاف : ص .
- (١٢) فـ ا : فـ هـ : ا : ف .

ولنأخذ الأضعا ف ، فنكون جملة ح ، ط ، ك في رسم رقم ١٣٩ في  
 الزيادة والنقصان والمساواة لجميع ل ، م ، ه مثل ح ل (١) .  
 فنسبة جميع ا ، ح ، ه إلى جميع ب ، د ، ز كنسبة ا إلى ب .

( ١٤ )

نسبة ا ، ب ك ح ، د ، و ا أعظم من ح ، ف ب أعظم من د (٢) .  
 وكذلك في النقصان والمساواة (٣) .  
 لأن ا كان أعظم من ح فنسبته إلى ب أكبر (٤) من نسبة ح إلى ب .

$$\frac{\frac{ا}{ب}}{\frac{ح}{د}}$$

رسم رقم ١٤٠

و ح إلى د ك ا إلى ب ، ف ح إلى د أكبر من ح (٥) إلى ب .  
 ف ب أعظم من د (٦) . وكذلك يتبين (٧) في المساواة والنقصان .

( ١٥ )

ا ب فيه من ح ، ما في د ه من ز ، فنسبة ا ب إلى د ه ك ح إلى ز .  
 ونقسم (٨) ا ب ب ح ، ط على ح (٩) ، د ه ب ل ، م على ز .

(١) ح ل : ح ل : د د .

(٢) ف ب أعظم من د : ف د أعظم من ب : د د .

(٣) والمساواة : وكذلك في المساواة : ر ، سا ، ف - وكذلك في النقصان والمساواة : وكذلك

في المساواة والنقصان : ص - .

(٤) أكبر : أكثر : ب ، سا ، ص ، ف .

(٥) ح : د د .

(٦) ف ب أعظم من د : ف د أعظم من ب : د د .

(٧) يتبين : يتبين : سا ، ف .

(٨) ولنقسم : فلنقسم : ب .

(٩) ح : ساقطة من سا .

فنسبة ا ح <sup>(١)</sup> إلى دل وكذلك البواقي واحدة <sup>(٢)</sup> ، فالمقدمات كلها ،

$$\begin{array}{r} \text{ا ح ط} \\ \hline \text{ب د ل م} \\ \hline \text{ز} \end{array}$$

رسم رقم ١٤١

أعني ا ب ، الى التوالى كلها ، أعني د ه ك ا ح إلى دل أعني ح ، ز <sup>(٤)</sup> .

( ١٦ )

ا ، ب ، ح ، د متناسبة <sup>(٥)</sup> ، فاذا بدلت تكون متناسبة ا ، ح <sup>(٦)</sup>   
 ك ب ، ز .

فلنأخذ أضلاع ه ، ز ل ا ، ب متساوية ، و ح ، ط ل ء و د متساوية .

$$\begin{array}{r} \text{ه} \\ \hline \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ز} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ح} \\ \hline \text{د} \\ \hline \text{ط} \end{array}$$

رسم رقم ١٤٢

فنسبة ه ، ز ك <sup>(٧)</sup> ح ، ط لأنها <sup>(٨)</sup> على نسبة ا ، ب و ح ، د وهى

- 
- (١) ا ح : ا ب : سا .
  - (٢) دل : + ك ح إلى ز : سا ، ف .
  - (٣) واحدة : ساقطة من د ، سا ، ف .
  - (٤) أعني : ساقطة من ص وأضيفت بها مثها .
  - (٥) متناسبة : متناسبة : ص .
  - (٦) ا ، ب ، ح : ا : د : سا .
  - (٧) ك : ل : سا .
  - (٨) لأنها : لأنها : سا .

واحدة ، فنقصان وزيادة ومساواة ه<sup>(١)</sup> ، ز على ح ، ط واحدة (٢) ، فنسبة  
ا ، ح ك ب ، د (٣) .

## ( ١٧ )

( هذه القضية في ب ، ص ، ف ولا توجد في د ، سا . وفي هامش ب  
ما يلي : « شكل يز (١٧) غير موجود في النسخة التي كانت بخط مولانا طاب ثراه » .  
فنسبة ا إلى ب (٤) كنسبة ح إلى د ، فنسبة ب إلى ا كنسبة د إلى ح .  
ولنأخذ ل ا وح أضفاف ه ، ز متساوية ، ول ب ود أضفاف ح ،  
ط متساوية .

$$\begin{array}{r} \text{ز} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \text{د} \\ \hline \text{ط} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ه} \\ \hline \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ١٤٣

فيكون ه ، ز إما زائدين وإما ناقصين وإما مساويين (٥) معاً . وكذلك (٦)  
يكون ح ، ط إما زائدين وإما ناقصين وإما مساويين (٧) معاً (٨) . فنسبة ب  
إلى ا ك د (٨) إلى ح .

(١) ه : ساقطة من د .

(٢) واحدة : ساقطة من ف .

(٣) فنسبة ا ، ج ، ك ب ، د : فنسبة ا ، د ، ك ب : سا .

(٤) ب : اب : ب .

(٥) مساويين : متساويين : ف .

(٦) وكذلك : فذلك : ص .

(٧) وكذلك . . . . . معاً : سقط من ف .

(٨) ك ، : كنسبة د : ص ، ف .



(النص في ب ، ص ، ف )

نسبة ا ب بالتركيب الى ه ب مثل ح ب الى د ز <sup>(١)</sup> فالتفصيل ا ه الى ه ب ك ح ز الى ر ذ .

فلنجعل في ح ط ه ا <sup>(٢)</sup> من كما في ط ل ه من ه ب ، وفي ل م من ح ز مثل ما في ح ط <sup>(٢)</sup> من ا ه ، وفي م ه من ز د مثل ما في ل م من ح د . فني <sup>(٣)</sup> جميع ح ل ه من ا ب ما في ل ه من ح د .

س	ب	ط	ح
—————			
	ب	ه	ا
	—————		
ع	ن	م	ل
—————			
	د	ز	ح
	—————		

رسم رقم ١٤٤

ونأخذ ل ه ب ل ه س ول ز د ه ع أضعاف متساوية .

فني <sup>(٣)</sup> ط س الأول والخامس من ه ب ما في م ع الثالث والسادس من ز د ، ح ل ه ل ه إضعاف متساوية ل ا ب و ح د ، وط س ، م ع <sup>(٤)</sup> ل ه ب ، ز د ك ح ل ه ل ه <sup>(٥)</sup> ، و ح ل ه <sup>(٦)</sup> ، ل ه <sup>(٧)</sup> اما زائدان معاً واما ناقصان معاً <sup>(٨)</sup> واما مساويان معاً ل ط س ، م ع .

(١) د ز : ز د : ف .

(٢) ح ط : ط ح : ف .

(٣) فني : فبقى : ف .

(٤) م ع : ح ب : ب .

(٥) ك ح : ح ك : سقط من س .

(٦) ح ك : ك ح : سقط من س .

(٧) ك ح : ح ك : سقط من ب .

(٨) معاً : ساقطة من ف .

يذهب ط ا ج ، م ه المشترك ، فينقص من كل واحد ل ه ، م ع (١)  
مساو لما ينقص من الآخر .

وكذلك من ح ل (٢) ، ط سه ، يبقى ح ط (٣) ، ل م اما زائدين (٤)  
واما ناقصين (٥) واما مساويين (٦) ل ا ج س ، ه ع .  
فنسبة ا ه الى ه ب ك ح ز (٧) الى ز د .  
( النص في سا ، د )

نسبة ا ب الى ه ب مثل ح د الى ز د ، فبالتنصيص ا ه الى ه ب ك  
ح ز الى ز د .

فلنجعل في ط ح من ا ه كافي ل م من ح ز كافي ل م (٨) من ه ب  
مثل ما في م ه من ز د .

ففي جميع ح ل من ا (٩) ما في ح ط من ا ه ، وأيضا في جميع ل ن من ح د  
مثل ما في ل م من ح ز .

وكان أضعاف ح ط ل ا ه كأضعاف ل م ل ح ز (١٠) .

ونأخذ ل س ، ن ع أضعاف متساوية ل ه ب ، ، ز د (١١) .

فأضعاف ط ك ، م ن الأول والثالث ل ه ب ، ز د الثاني والرابع كأضعاف  
ل س ، ن ع الخامس والسادس ل ه ب ، ز د الثاني والرابع .

---

(١) يذهب . . . م ع : سقط من ص وأضيف بهامشها - + منها : ف .

(٢) ح ك : ح ك : ص .

(٣) ح ط : ساقطة من ص - ج ط : ه ص .

(٤) زائدين : زائدان : ف .

(٥) ناقصين : ناقصان : ف .

(٦) ساين : سايران : ف .

(٧) ك ج ز : ج د : ب ، ف .

(٨) ك م : ك ط : د .

(٩) ا : ا ب : د .

(١٠) ج ز : - فجميع ح ك من ا ب ما في ل ن من ج د : د .

(١١) ونأخذ . . . ز د : ونأخذ ل ه ب ك س ود ز ن ع أضعافا متساوية .

فنى ط س من ه ب ما فى م ع من ز د ، و ح ك ، ل ن أضعاف متساوية  
ل ا ب ، ح د ، و ط س ، و م ع ل ه ب ، ز د .

فد ح ك ، ل ن إما زائدان وإما ناقصان وإما مساويان مع ل ط س ، م ع .  
يذهب ل ط <sup>(١)</sup> م ن المشترك ، فينقص من كل واحد من ل ن ، م ع منها  
مساو لما ينقص من الآخر .

وكذلك من ح ك ، ط س ، يبقى ح ط ، ن م <sup>(٢)</sup> إما زائدان معاً وإما  
ناقصان معاً وإما زائدان <sup>(٣)</sup> ل ك س ، ن ع ، فنسبة ا ه إلى ه ب ك  
حز الى ز د .

( ١٩ )

وان كانت منفصلة <sup>(٤)</sup> متناسبة ك ا ب ، ب ح ، د ه ، ه ز فاذا  
ركبت فهى متناسبة .

د ه ح ز

ا ب ح

رسم رقم ١٢٥

فان لم تكن نسبة ا ح الى ب ح ك د ز الى ه ز <sup>(٥)</sup> فلتكن <sup>(٦)</sup> د ز <sup>(٧)</sup> الى  
ز ح الأصغر من ه ز .

فبالتفصيل <sup>(٨)</sup> ا ب الى ب ح <sup>(٩)</sup> ك د ح الى ح ز ، فنسبة د ح الى

(١) ك ط : ط ك : د د .

(٢) ن م : م : د د .

(٣) زائدان : مساويان : د د .

(٤) منفصلة : منفصلة : ب ، سا ، ص .

(٥) ه ز : ز ه : ه ، ص ، ف .

(٦) فلتكن : فلتكن : سا .

(٧) د ز : د ح : د .

(٨) فبالتفصيل : والتفصيل : د - وبالتفصيل : سا .

(٩) الى ب - : الى ساقطة من د - ب - : ا ب : ف .

ح ز كنسبة (١) كنسبة ده الى ه ز ود ح (٢) أعظم من ده ، ف  
 ح ز (٣) أعظم من ه ز (٤) — هذا خلف (٥) وكذلك بين (٦) ان كان إلى  
 أعظم من ه ز فيصير (٧) ه ز أعظم من (٨) أعظم (٩) من — هذا  
 خلف .

( ٢٠ )

ا ب ، حد نقص منها ه ب ، زد على نسبتها ، ف ا ه ، ح ز الباقيين (١٠)  
 على نسبتها .

لأن نسبة ا ب ، حد ك (١١) ه ب ، زد ؛ فبالإبدال ا ب ، ه ب ك حد ،  
 زد

ح ز

ا ه ب

رسم رقم ١٤٦

فبال تفصيل (١٢) ا ه ، ه ب ك حد (١٣) ، زد ، الذي هو

وبالإبدال ا ه ، ح ز ك ه ب ، زد الذي (١٤) هو (١٥) ك ا ب ، حد .

(١) فنسبة دح إلى ع ز : سقط من ف . (٢) ودع : فح د : د ، سا ، ف .

(٣) فسح ز فج : سا - ف جز : ص .

(٤) أعظم من د ز ه ز : سقط من ص وأضيف بهامشها .

(٥) هذا : فهذا : ب .

(٦) نيين : ساقطة من د ، سا ، ف - بتعيين : ص .

(٧) فيصير : فتصير : سا .

(٨) أعظم من : سقط من د .

(٩) من أعظم : سقط من ص وأضيف بهامشها .

(١٠) الباقيين : الباقي : د ، سا . (١١) ك د : سا .

(١٢) فبال تفصيل : فبال تفصيل : ف .

(١٣) ح د : ح ز : د ، ص ، ف .

(١٤) وبالإبدال . . . الذي : سقط من ب ، د ، ص ، ف وأضيف في ينج .

(١٥) هو : وهو : ب ، ص ، ف .

( هذا الشكل غير موجود في سا )

فضل (١) ا ب على حد مساو لفضل ه ز على ط ح ، فاذا بدلنا ا وكان ا ب  
فضل على ه ز فيكون ا ب على ط ح ذلك الفضل بعينه .

ا م ب ك ف ح ن د  
ه ز ط ح

رسم رقم ١٤٧

فليكن فضل ا ب هو ا ب وفضل ه ز (٢) هو ل د وهما متساويان .  
فيكون ا ب مثل حد و ه ل (٣) مثل ط ح . فنسبة ا ب إلى ه ل مثل  
نسبة حد إلى ط ح (٤)

وليكن فضل ا ب على ه ل (٥) هو ا م (٦) ، وفضل حد على ط ح هو  
حن (٧) ، فيكون ا م و ه ل (٨) متساويين ، ولكن م ب ل (٩) ، ه ل (١٠)  
متساويان (١١) ، وكذلك ب د ، ط ح متساويان ، فنسبة م ب إلى ه ز (١٢)  
كنسبة ن د إلى ط ح فيزيد على م ب (١٣) م ا (١٤) وعلى ن د (١٥) ، فيكون  
زيادة ا ب على ه د (١٦) كزيادة د على ط ح اللتين قائما ا م ، ح ن [كذا] .

- 
- (١) فضل : ساقطة من ف . (٢) ه ز : هو ل ز : ه ز ل ز : ب ، ص .  
(٣) ه ل : م : د . (٤) فنسبة . . . ط ح : سقط من د .  
(٥) ه ل : ه ك : د . (٦) هو : ساقطة من ف .  
(٧) ح ن : ح ن : ب .  
(٨) فيكون ا م ، ه ل : سقط من د - ه ل : ح ن : ص ، ف .  
(٩) ولكن : وليكن : د ، ص .  
(١٠) ه ل : ح ن : ص ، ف . (١١) متساويان : متساويين : د ، ص .  
(١٢) ه ز : ه ل : ف .  
(١٣) إلى ه ز . . . على م ب : أضيفت بهامش .  
(١٤) م : ا : د : د - م ب ا و على : سقط من ص وأضيفت بهامشها .  
(١٥) ح ن : + متساويين : ه ، ص ، ف .  
(١٦) فيكون زيادة ا ب على ه د : أسقط من د .

نسبة ا ، ب ك د ه ، و ب ، ح ك ه ، ز ، ف بالمساواة ان كان مساويا  
أو أعظم أو أصغر من ح فكذلك د (١) ا ز .

لأن ا ان كان أكبر (٢) من ح فنسبة ا الى ب اكبر من نسبة ح الى ب ، (٣)  
لكن د ، ه ك ا ، ب ، و ز (٤) ، ه ك ح ، ب (٥) ، ف د  
و ه أكبر من ز و ه .

وعلى هذا ندبر (٦) في غيره . (٧)

ز	ح
ه	ب
د	ا

### رسم رقم ١٤٨

وكذلك ان كانت (٨) بالتقديم والتأخير : أعني ا ، ب ك ه ، ز ، و ب ، ح  
ك د ، ه ، و ا أعظم من ح ،  
ف د أعظم من ز لأن نسبة ه الى ز أعظم من نسبة ه الى د ، ف ز (٩) ، د  
أصغر (١٠) .

(١) ل : ص : د . (٢) أكبر : أكثر : ب ، سا ، د .

(٣) ا الى ب : + و ا ، ب أكبر نسبة من من ر ، ا : ص - + ف ا ب أكبر نسبة من ، ا : ف

(٤) ز : د : ص .

(٥) لكن د ، ا ... ك ح ، ب : ف ا ، ب أكبر نسبة من د ، ا : ك ا ؛ ب : - و ز ، ا : ك

ه ، ب : سقط من ف ك ح ، ب : ك د : ص .

(٦) ندبر : يدبر : ف .

(٧) ندبر في غيره : تدبر معنى غيره : د - لأن . . . . . غيره : لأن ا ان كان أكثر من

ح فنسبة ا الى ب أكثر من نسبة ح الى ب ف ا ، ب أكثر نسبة من د ، ا : أعني ح ، ب . لكن د ، ا

ك ا ، ب ف د ، ز أكثر نسبة من د ، ا : ف ز ، ا : أصغر من د وعلى هذا ندبر معنى غيره : سا .

(٨) كانت : كان : سا .

(٩) ف ز ، د : ف ز : ص ، ف .

(١٠) أصغر : الذي النسبة إليه أعظم هو أصغر : ف - + لأن الذي إليه النسبة أعظم فهو أصغر والله

الموفق - ف ز ، د أصغر : ف ز أصغر والذي إليه النسبة أعظم فهو أصغر : د .

( ٢٣ )

اب الأول إلى ح الثاني مثل د ه الثالث إلى ز الرابع و ح الخامس إلى ح الثاني  
ك ه ط السادس إلى ز الرابع ، فنسبة الأول والخامس مجموعين إلى الثاني كالثالث  
والسادس إلى الرابع .

لأن نسبة اب إلى ح (١) ك (٢) د ه (٣) إلى ز ، و ح إلى ب ح ك ز  
إلى ه ط ،

فبالمساواة اب ، ب ح ك د ه ، ه ط (٤) .

$$\begin{array}{ccccccc} \text{ح} & \text{ب} & \text{ا} & \text{ط} & \text{ه} & \text{د} & \\ \hline & & & & & & \\ \hline & \text{ح} & & & \text{ز} & & \end{array}$$

مسورقم ١٤٩

وبالتركيب ا ح ، ح ب ك د ط ، ط ه .

و ب ح إلى ح ك ه ط (٥) إلى ز . فبالمساواة (٦) ا ح إلى ح ك ط د إلى  
ز (٧) .

( ٢٤ )

اب ح ، د ه ز على نسبة واحدة فبالمساواة ا ح ك د ز وليكن ح ط  
أضعاف مساوية ل ا د ، اول ا ب ه ، م ن ا ح ز ف ح ل م ط ل ن على  
نسبة واحدة ف ب ح ان كان زائدا أو ناقصا أو مساويا ل م ف كذلك ط ل ن  
فنسبة ا ح ك د ز وان كانت النسبة على التقديم والتأخير فهي كذلك .

(١) إلى : على : ف .

(٢) ك : ل : د .

(٣) د ه : ز ه : م .

(٤) فبالمساواة ... ط : سقط من ف .

(٥) ك ه ط : ك ه : سا .

(٦) فبالمساواة : + ا ه : سا .

(٧) ز : + راقه أعلم : سا .

ط	ل	ن
ح	ك	م
د	ه	ز
ا	ب	ج

### رسم رقم ١٥٠

فليكن ا ب ك ه ز : ب ح ك د ه فيكون على ذلك القياس نسبة الأضعاف .

( ٢٥ )

ا ب ، ح د ، ه ، ز أربعة أقدار متناسبة ، و ا ب أعظمها وز أصغرهما ،

و ا ب وز (١) هما الأول والرابع مركبين أعظم من الباقيين مركبين (٢)

$$\begin{array}{r} \frac{ا \quad ح}{ب} \\ \frac{ح \quad ط}{د} \\ \hline ه \\ \hline ز \end{array}$$

### رسم رقم ١٥١

فلنفصل (٢) ا ح ك ه ، و ط ك ز . فنسبة ا ب إلى ح د (٤)

ك ا ح (٥) إلى ح ط (٦) ، فيبقى ح ب أعظم من ط د .

ونجعل ا ح ، ح ط (٧) مشتركين ، ف ا ب ، ح ط ، أعني ا ب ، ز أعظم

من د ح ، ا ح ، أعني ح د (٨) ، ه (٩) .

(١) ف ا ب ، ز : ف ا ب د ز : سا . (٢) مركبين : ساقطة من ف .

(٣) فلنفصل : فلنفصل : ف . (٤) ح د : ا ح : ف .

(٥) ا ح : ح د : ف .

(٦) ا ب إلى ح د ك ا ح إلى ح ط : ف ح ط إلى ا ح ك ح د إلى ح ط : ه ص - م ب

إلى ب ح ك ح د إلى ط د و ا ب : سا - ا ب إلى ا ح ك ح د إلى ح ط أعظم من ح د : د .

(٧) ح ط : ح ط : ف . (٨) ح د : ح د : ف .

(٩) ح د ، ه : د ح ز . تمت المقالة الخامسة من اختصار أوقليدس بحمد الله وحسن توفيقه : د

- د ح ، ه والله أعلم . تمت المقالة الخامسة من اختصار كتاب أوقليدس ولواهب العقل الحمد والثناء :

سا - تمت المقالة الخامسة والحمد لله مستحق الحمد والصلاة على النبي محمد وآله وصحبه وسلامه : ف .



# المقالة السادسة

السطوح المتشابهة



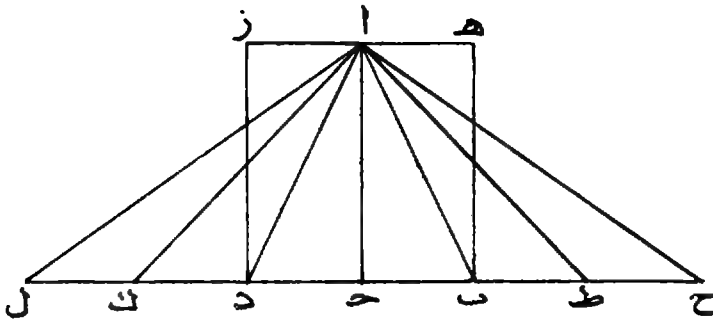
## المقالة السادسة (١)

السطوح المتشابهة هي التي زواياها متساوية وأضلاعها متناسبة .  
والتكافؤة هي التي أضلاعها متناسبة على التقديم والتأخير .

ويقال إن الخط (٢) على نسبة ذات طرفين إذا كانت نسبة الخط كله إلى أطول قسمين (٣) كنسبة القسم (٤) الأطول إلى القسم الأصغر (٥) .

( ١ )

السطوح المتوزاية الأضلاع إذا كان ارتفاعها بقدر واحد ، وكذلك المثلثات ،  
فإن نسبة (٦) بعضها إلى بعض نسبة القواعد إلى القواعد .



ريسورقم ١٥٢

(١) المقالة السادسة بم الله الرحمن الرحيم . المقالة السادسة : د - بم الله الرحمن الرحيم .  
اختصار المقالة السادسة من كتاب أوقليدس : سا - بم الله الرحمن الرحيم : ص

(٢) الخط : الخطوط : د

(٣) قسمين : القسمين : د ، سا

(٤) القسم : القسمين : هـ ، ص

(٥) الأصغر : الأقصر : د ، سا - + يعنى أنه إذا كان شكلان وكانت نسبة ضلع من أحدهما إلى الضلع الآخر كنسبة ضلع من هذا الشكل الآخر إلى ضلع من الشكل الأول فانه يسمى الشكلان اللذان بهذه الصفة متكافئين : هـ ص .

(٦) فإن نسبة : سقط من ص وأضيف بهامشها .

كسطحي ب ا ، اد ، ومثلثي ب ح ا ، ا ح د (١) ، والقاعدتان ب ح د (٢) .

ونخرج ب د في الجهتين الى غير النهاية ونأخذ (٣) ب ط ، ط ح كل واحد ك د ح ، و د ل ، ل ح كل واحد ك ح د ،

ونصل ط ا ، ا ح ، ا ل ، ل ا ،

فمثلث ح ا ط ثلاثة أمثال ا ب ح . لأنها (٤) مثلثات ثلاثة متساوية لتساوي القواعد والوقوع (٦) تحت متوازيين (٥)

وقاعدة ح ح (٧) ثلاثة أمثال ب ح ، وكذلك ا ح ل ح ا ح د و ح ل ا ح د ، فإن زادت قاعدة (٨) ح ح على ح ل ، فمثلث ا ح ح (٩) يزيد على ا ح ح . وكذلك ان نقصت او ساوت (١٠)

فأى اضعاف اخذت (١١) للأول والثالث متساوية (١٢) تزيد او تساوي او تنقص على أى اضعاف اخذت للثاني والرابع .

فنسبة ا ب ح الأول (١٣) الى ا ح د الثاني (١٤) ك ب ح الثالث الى ح د الرابع ، وكذلك المتوازيان لأنها ضعف المثلثين (١٥)

(١) كسطحي . . . . ا ح د : كسطحي ب ا ح ، ا ح د : د

(٢) ح د : ح د : ب

(٣) ونأخذ : ويأخذ : د

(٤) لأنها : لأنها : سا

(٥) والوقوع : والوقوع : ح

(٦) متوازيين : متوازيات : د

(٧) ح ح : ح ح : د ، سا ، - ح ح : ح

(٨) قاعدة : ساقطة من سا

(٩) ا ح ح : ا ح ح : ح : د ، سا - ا ح ح : ح : صحت : تحت السطر "ح ح"

(١٠) سا : سا : ح ح : د ، سا

(١١) أخذت : أخذ : ح - ا ح د : ب - أخذ : د - فأى اضعاف الحد ب الأول : سا

(١٢) متساوية : مكررة في سا

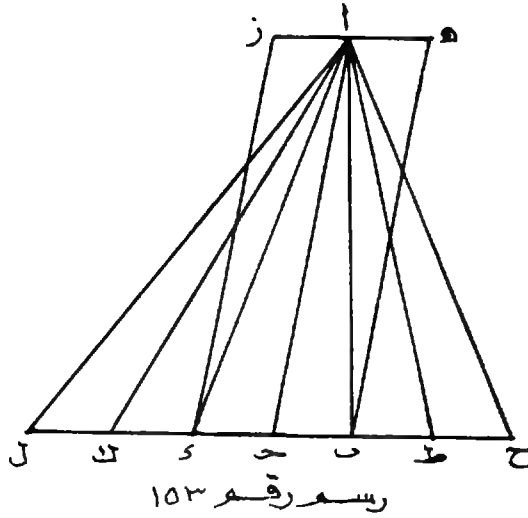
(١٣) الأول : ساقطة من د

(١٤) الثاني ، ساقطة من د

(١٥) وكذلك . . المثلثين : سقط من ب ، د ، ح

( ٢ )

مثلث  $ا ب ح$  خرج من  $ا$  فيه  $د ه$  موازيا ل  $ب ح$  فقد قطع <sup>(١)</sup> الضلعين  
على نسبة واحدة ، ف <sup>(٢)</sup>  $ب د$  ،  $د ا$  مثل <sup>(٣)</sup>  $ح ه$  ،  $ه ا$  .  
ونصل  $ه ب$  ،  $ح د$  <sup>(٤)</sup>



فنسبة  $ب د$  ،  $د ا$  القاعدتين كنسبة مثلث  $ب د ه$  اعني  $ح د ه$  المساوية <sup>(٥)</sup>  
لها ، الى  $د ا ه$  ، بل  $ح ه$  الى  $ه د$  .  
وبالعكس ، لأن مثلثي  $ب د ه$  ،  $د ه ح$  <sup>(٦)</sup> يصيران متساويين . فهما <sup>(٧)</sup>  
في متوازيين <sup>(٨)</sup> .

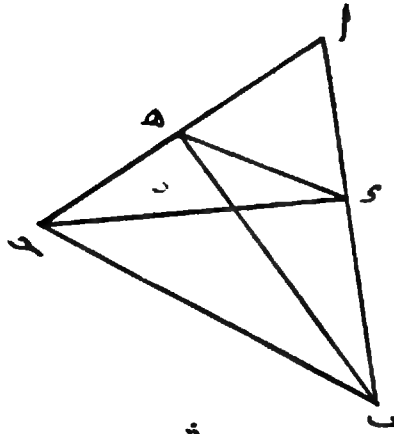
( ٣ )

مثلث  $ا ب ح$  نصف <sup>(١)</sup> زاوية  $ا$  منه :  $ا د$  ، ف  $ب د$  الى  $د ح$   $ا ب$   
الى  $ا ح$  .

- 
- (١) فقد قطع : فقطع :  $د$  ،  $سا - +$  فهو يقطع : ينج  
(٢) ف : أعني نسبة : ينج  
(٣) مثل :  $+$  نسبة : ينج  
(٤)  $ح د : د ح : د$  ،  $سا$  ،  $ص$   
(٥) المساوية : والمتساوية :  $د$   
(٦)  $د ح : د : د$   
(٧) ف : ساقطة من  $سا$   
(٨) متوازيين :  $+$  والله الموفق :  $سا$   
(٩) نصف : نصف :  $د$

ولنخرج (١) ح ه موازيا ل د ا (٢) ف ب ايلقاه لا محالة ، فليكن على ه .

ولأن (٢) ح ه موازيا ل د ا ، فزاوية ه ك ب ا د المقابلة : اعني ح ا د بل ا ح ه المبادلة ، ف ه ا ك ا ح و ح د الى د ب ك ه ا بل ا ع (١) . الى ا ب .



رسم رقم ١٥٤

وبالعكس ، لأنه يصير (٥) ه ا ك ا ح ، وزاوية (٦) ه ك ب ا د ، وزاوية ه ك ا ح ه ، اعني ح ا د المبادلة ، فزاوية ا بنصفين .

( ع )

مثلثا ا ب ح ، ح د ه متساويا الزوايا ، فأضلاعهما متناسبة .

وليكن زاويتا (٧) ب و ع هما الحادثتان (٨) من زوايا مثلث ا ب ح

(١) ولنخرج : فلنخرج : د ، د ، سا

(٢) د : د : د : سا - ا ب ف ب د الى د ح ك ا ب الى ا ح فليخرج ح ه موازيا ل ا ب

(٣) ولأن : فلان : د ، د ، سا ، ص .

(٤) ا ح : ا : د : د سا .

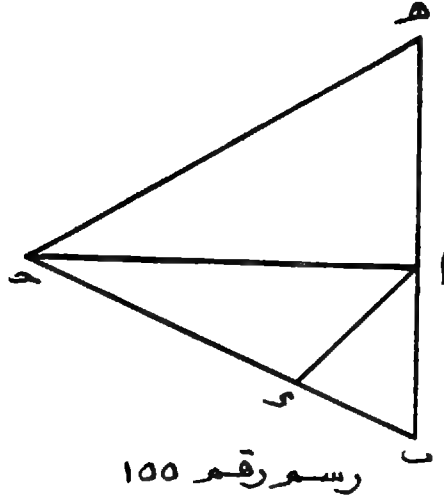
(٥) وبالعكس لأنه يصير : وبالعكس أن نصير : د ، د ، سا .

(٦) وزاوية : فزاوية : د ، د ، سا - + د ا ح : ه ص .

(٧) زاويتا : زاويتي : د .

(٨) الحادثتان : الحادثان : ص .

ود ح ه (١) نظيره (٢) ا ح ب ، وليكن خط ا ب ح ، ح ه متصلين على الاستقامة ، فان ذلك ممكن (٣) وضعه (٤) ، بل (٥) ممكن ان يخرج (٦) ب ح (٧) على الاستقامة ثم يعمل عليه مثلث د ح ه



ولان زاويتي ب و ه اقل من قائمتين فيلتقى (٨) خطا (٩) ب ا ، ه د وليكن على ز .

وزاوية ا ح ب ، ك ز ه ب ، وزاوية ب (١٠) مشتركة ، فزاوية ز ك ب ا ح (١١) ، فز ه مواز ل ا ح (١٢) . وكذلك عد ا ب ز ، ف ا د سطح (١٣) متوازي الاضلاع .

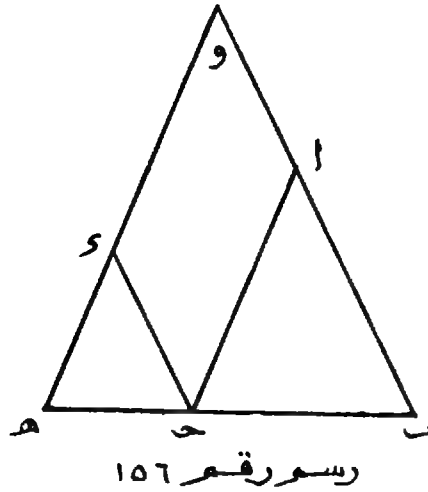
- 
- (١) د ح ه : + نظيره ب و د ح ه : د ، سا .  
 (٢) نظيره : + ب و د ح ه : نظيره : ص .  
 (٣) ممكن : يمكن : ص .  
 (٤) وضعه : فرض : د ، سا ، ص .  
 (٥) بل : تحتها في ص « د » .  
 (٦) يخرج : ساقطة من سا .  
 (٧) ب ح : ساقطة من ب .  
 (٨) فيلتقى : فيلقا : ص - فيلقى : ه ص .  
 (٩) خطا : خط : د .  
 (١٠) ب : ساقطة من سا .  
 (١١) ب ا ح : ب ا ج : ص .  
 (١٢) مواز ل ا ح : موازى ا ح : د ، سا .  
 (١٣) سطح : + مربع : د ، سا .

فب الى ا ز ، اعني الى حد ، ك ب الى ح ه . وايضا ب الى ح ه  
ك زد (١) ، اعني ا ح ، الى د ه ، لأن د ح (٢) مواز للقاعدة .

( ٥ )

وبالعكس .

ولنقم (١) على نقطة ه كزاوية ا ب ح (٥) ، وعلى ز ك ا ح ب ، وليلتقيا  
على ح :



فلأن زوايا ا ب ح مساوية لزوايا ه ، ح ز ، ف ا ب الى ه ح (٢) ك  
ب ح (٦) الى ه ز : وذلك ك ا ح (٧) الى ز ح (٨) و ه ح (٩) و ه د (١٠)  
متساويان :

- 
- (١) زد : زه : ب .
  - (٢) د ح : زه : د ب : ب .
  - (٣) ولدنم : فلتنم : سا
  - (٤) ا ب ح : ا ب د : د
  - (٥) ه ح : صحت الحاء جبا في ه ص
  - (٦) ب ح : ب د : د
  - (٧) ا ح : ا ب : د ، سا ، ص
  - (٨) ز ح : ه ح : د - د : د ، سا ، ص
  - (٩) و ه ح : ف ه ح : د ، سا ، ص
  - (١٠) ه د : ه ز : د

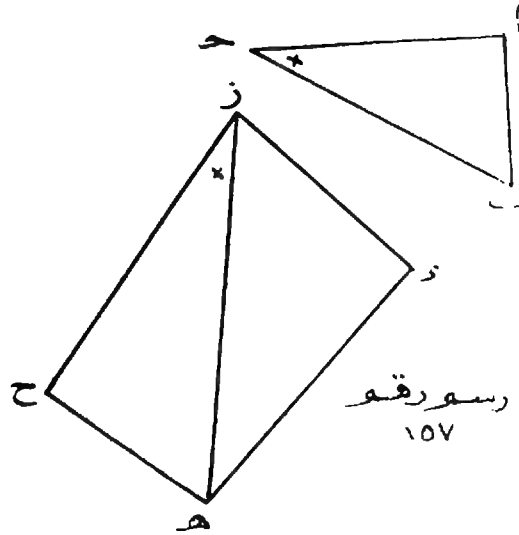


وكذلك<sup>(١)</sup> سائر الأضلاع والزوايا ، وهي كزوايا ا ، ب ، ح .

(٦)

زاويتا ا و د من مثلثي ا ب ح ، د ه ز (٢) متساويتان (٣) ، و ا ب الى د ه ك ا ح الى د ز فالثلثان متشابهان .

فلنقم على ز زاوية د ز ح كزاوية ح وعلى د زاوية (١) ز د ح كزاوية ا ،  
فزاوية د ز ح تشابه (٥) ا ب ح .



فنسبة ا ب الى د ه ، د ح متسارية (٦) ، ف د ه : د ح متساويان (٧)  
ف ز د ، د ح (٨) مساو ل ه د ، د ز (٩) ، وزاويتا (١٠) د

(١) ك ب ح ... وكذلك : وكذلك : ا ب ح د ه ز

(٢) د ه ز : د ه ز : د

(٣) متساويتان : متساويان : د

(٤) زاوية : ساقطة من ب ، د

(٥) يشابه : يشابه : د

(٦) متسارية : واحدة : سا

(٧) ف د ه ، د ح متساويان : ف د ح مساو ل ه د : د

(٨) ف ز د ، د ح : ف ح د ، د ز : سا .

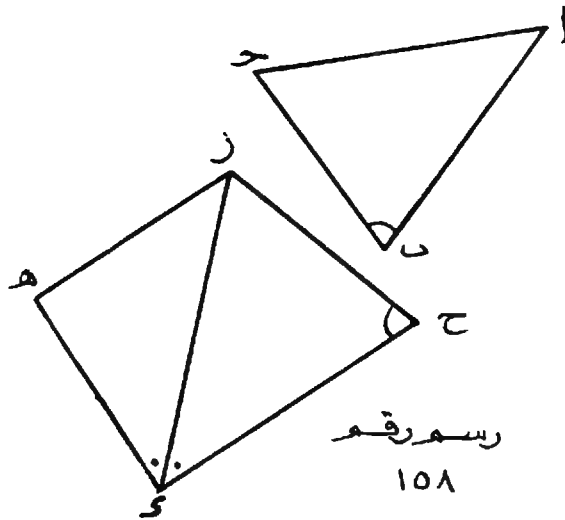
(٩) د ز : + مشترك : د .

(١٠) وزاويتا : فزاويتا : سا .

متساويتان (١) ، فزوايا د ز ح مثل زوايا د ه ز (٢) ، فمثلث د ه ز يشبه  
د ز ح ، اعني ا ب ح .

(٧)

زاويتا ا . د متساويتان (٢) وضلعا زاويتي ب ، ه متناسبان (٤)  
والزاويتان الباقيتان اما كل واحدة اكبر (٥) من قائمة أو اصغر من قائمة ،  
فالثلثان شبيهان (٦) وزاويتا ه و ب متساويتان .



والا فلنأخذ زاويتي ا ب ح ك ه ، يبق ا ب ح ك د ز ه ، ولنضع زاويتي  
ح ، ز ليست بأصغر من قائمة ، فيكون مثلث ا ب ح مشابها لمثلث (٧)  
د ه ز .

فنسبة (٨) ا ب الى د ه كنسبة ب ح الى ه ز ، وكان ك ب ح الى ه ز  
ف ب ح ك ب ح فزاوية ك ب ح ح ، وليست بأصغر من قائمتين - هذا خلف :

(٢) د ه ز : د ز ه : سا .

(١) متساويتان : متساوية : ب .

(٣) متساويتان : مساويان : سا .

(٤) متناسبان : سامتاسبان : د ، سا .

(٥) أكبر : أكبر : ما ورضعت قبل كن : د ، سا .

(٦) شبيهان : يشبهان : سا .

(٧) مثلث - مثلث : ساقطة من د ، سا .

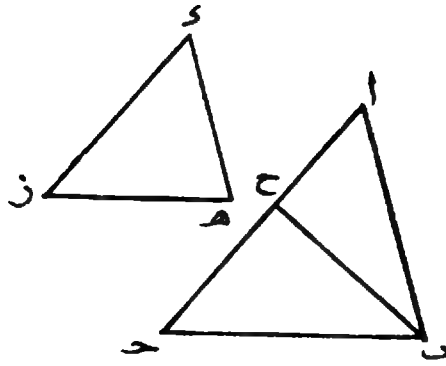
(٨) فنية - فنية : نسبة ساقطة : سا .

ولنضع ح (١)، ز اصغر من قائمة ، فيكون زاوية ا ح ب (٢) اعظم من قائمة ، لان ح ب (٣) ك ح الحادة (٤) . فيكون ز اعظم من قائمة ، وهي اصغر - هذا خلف .

فزاوية ب ك زاوية ه و زاوية ح ك زاوية ز (٥) .

( ٨ )

زاوية ا من ا ب ح (٦) قائمة و ا د عمود : فالثلاثان متشابهان ويشبهان ا ب ح (٧) الأعظم لان زاويتي (٨) ا و د القائمة (٩) متساويتان . و ب مشتركة ، وكذلك ح من الأخرى ،



رسورقم ١٥٩

فزاويا ا ب ح مثل زاويا ا ب د و ا د د .

وقد بان أن ا د واسطة في النسبة بين ب د ، د ح قسمي القاعدة .

(١) ج : د : سا .

(٢) ا ح ب : ا ح د : ب .

(٣) ح ح ب : ح ح ز : ب .

(٤) الحادة : الخارجة : ب .

(٥) فزاوية ب . . . . ز : سقط من د .

(٦) ا ب ح : ا د : سا .

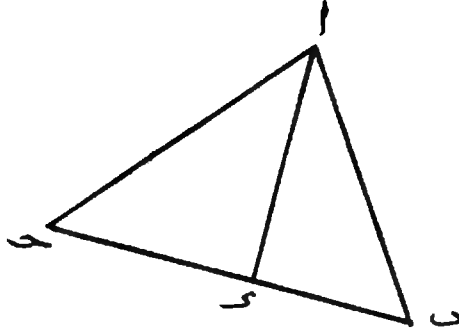
(٧) ا ب ح : المثلث : سا - سقط ا ب ح الأعظم من د .

(٨) زاويتي : زاوية : د ، سا .

(٩) القائمة : قائمة : ب .

( ٩ )

نريد ان نجد واسطة (١)، في النسبة بين ا ب ، ب ح (٢) .  
فنصلهما على الاستقامة ، وعلى ا ح (٣) نصف دائرة ، ونخرج ب د عمودا الى  
القوس ، فهو الواسطة .



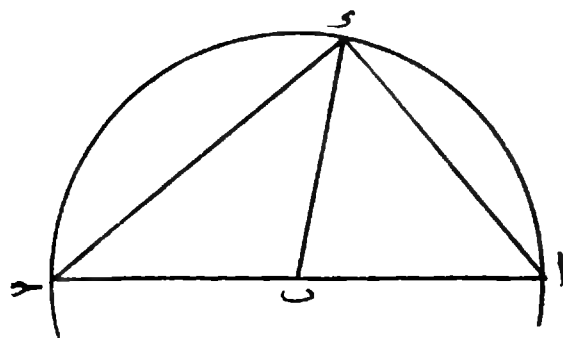
رسرهو ١٦٠

برهانه ان نصل د ا ، د ح : فزاوية د قائمة وخرج منها ب د عمودا ، فهو  
الواسطة (٤) بين (٥) قسمي القاعدة .

( ١٠ )

نريد ان نجد ا ب ، ب ح ثالث في النسبة (٦) .  
فنصل ا ح (٧) ونخرج ب د ، ب ه (٨) ونجعل ا ه ك ب ح و ه د  
موازي ا ح ، ف ح د هو الثالث .  
لأن بالإبدال نسبة ب ا الى ب ح (٩) ك ا ه ، اعني ب ح ،  
الى ح د .

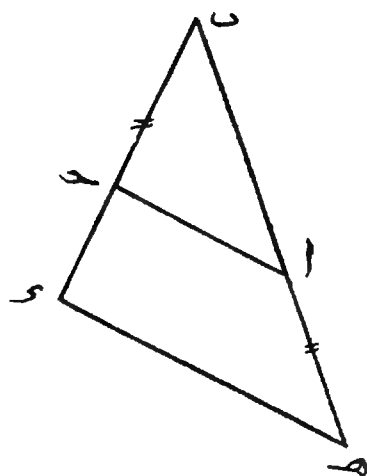
- 
- |                                                            |                                |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| (١) واسطة : واسطا : د ، سا .                               | (٢) ب ج : ج ب : د .            |
| (٣) ا ج : ا د : سا .                                       | (٤) الواسطة : واسطة : د ، سا . |
| (٥) بين : هل : د .                                         |                                |
| (٦) في النسبة : بالباقي النسبة : ب .                       |                                |
| (٧) ا ح : ا ه : سا .                                       |                                |
| (٨) فنصل . . . ب ه ونخرج ب ه ، ب ه ج : ب - ب ه : ه ب : د . |                                |
| (٩) ب ح : ب د : سا .                                       |                                |



رسورقم ۱۶۱

( ۱۱ )

ا ب نريد ان نقسمه على اقسام ا ح ، و هـ على د ، هـ .  
 فنصل ب ح ، هـ ح ( ۱ ) و د ز موازيين ا ب ح ، و د ل موازيا ل ا ب  
 فنسبة ب ز ، ز ا ( ۲ ) ك ح د ، د ا .



رسورقم ۱۶۲

وايضا ح هـ ، هـ د ك ل ط ( ۲ ) اعني ب ح الى ط د اعني ز ح ل ا ن ( ۴ )  
 ح ل ، ح د متوازي ( ۵ ) الاضلاع ، فقد قسمنا على ح و ز كذلك .

( ۱ ) و : ساقطة من د ، سا .

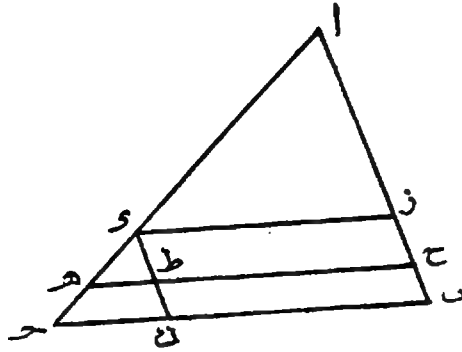
( ۲ ) ذ ا : ذ ا : سا .

( ۳ ) ك ل ط : ك ط ك : د - ل ط ك : سا .

( ۴ ) ل ا ن : ل ا ن : سا .

( ۵ ) متوازي : متوازي : د .

سطحا  $ا ح$  ،  $ح ز$  متساويان ، وزاويتا  $ح$  منهما متساويتان ، فالاضلاع متكافئة وبالعكس ولنتمم سطح  $ه ح$  الى  $ه د$  كقاعدة  $ب ح$  الى  $ح ه$  ولكن  $ح ا$  .  $ح ز$  متساويان فنسبة  $ح ح$  الى  $ح د$  الى  $ح ه$  .



رسم رقم ١٦٣

وبالعكس لأنه وإذا كانت النسبة هكذا صارت نسبة  $ده$  الى  $ا ح$  ،  $ح ز$  واحدة .

سطحا  $ا ح$  .  $ح ز$  متساويان ، وزاويتا  $ح$  منهما متساويتان ، فالاضلاع متكافئة وبالعكس .

ولنتمم سطح  $ده$  فسطح  $ه ح$  الى  $ه د$  كقاعدة  $ح ح$  الى  $ح د$  . وكذلك  $د ب$  الى  $ده$  كقاعدة  $ب ح$  الى  $ح ه$  .

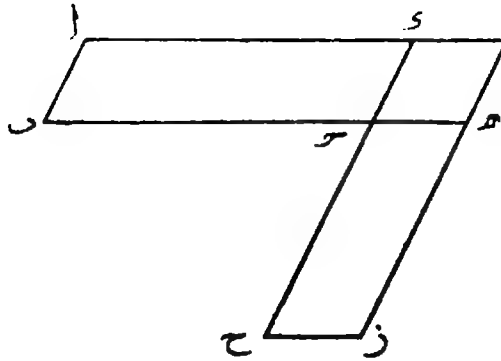
ولكن  $ح ا$  ،  $ح ز$  متساويان ، فنسبة  $ب ح$  الى  $ح ه$  الى  $ح د$  الى  $د$  وبالعكس . لأنه إذا كانت النسبة هكذا (٢) صارت نسبة  $ده$  الى  $ا ح$  ،  $ح ز$  واحدة .

(١) فنسبة  $ب ح$  الى  $ح ه$  الى  $ح د$  الى  $د$  : فنسبة  $ب ح$  الى  $ح ه$  الى  $ح د$  الى  $د$  :

(٢) هكذا : هاكذا : سا

( ١٣ )

وكذلك (١) ان (٢) كانا مثلثين ، مثل ا ب ح ، د ح هـ (٢) . متساويين (١)  
وزاويتا ح واحدة .



رسورقم ١٦٤

لأننا اذا وصلنا د ا صار مثلث د ح ا واسطة ، نسبته اليها واحدة ،  
فيناسب القواعد على التكافؤ (٥) .  
وبالعكس كما تعرف ب (٦) .

( ١٤ )

ا ب الى ح د ك (٧) هـ الى ز ، فاحد في هـ ك ا ب و ز .  
فلنقم على ا ب عمودا ح ك ز ، ونتمم سطح ا ب ز ، وعلى ح د عمود

(١) وكذلك : ساطة من د

(٢) ان : ران : د

(٣) د ح هـ : د ح ذ : د

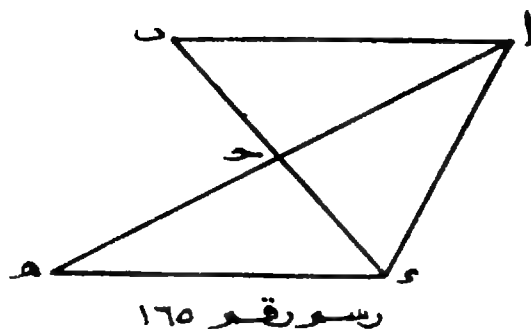
(٤) متساويين : متساويي : ب

(٥) التكافؤ : التكافؤ : ب : د

(٦) نعرف : يعرف : سا

(٧) ك : ا : سا

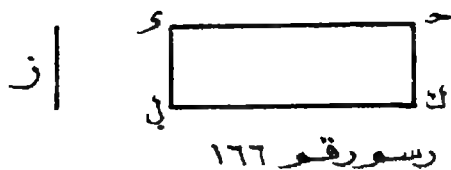
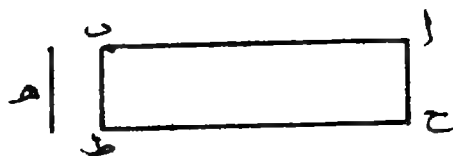
ح ك مثل ه (١) ، ونتمم (٢) ح ل . فهما متساويان : لأن نسبة ا ب الى ح د ك ح ك اعني ه الى ح ا (٣) اعني ز .



فالنسبة متكافئة والزوايا متساوية ، فهما متساويان (٤) .

( ١٥ )

ا ، ب ، ح (٥) متناسبة ، ف ا في (٦) ح ك ب في نفسه



ولنجعل د ك ب .

فالنسبة (٧) ا ، ب ك د ، ح

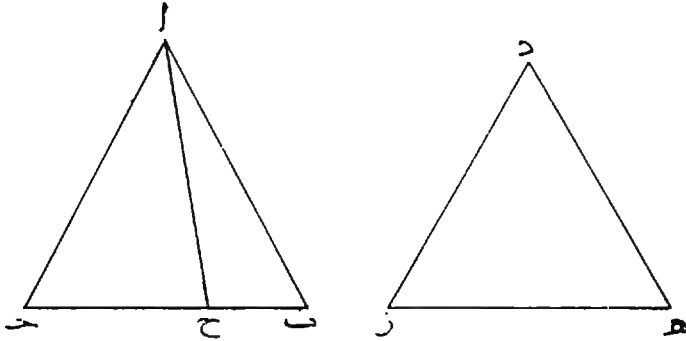
- 
- (١) مثل ه : سقط من صا  
 (٢) ونتمم : ساقطة من ب  
 (٣) ح ا : ح د : صا  
 (٤) فالنسبة ... متساويان : فالنسبة متكافئة والزوايا متساوية  
 (٥) ا ، ب ، ح : ا ، ب ، د  
 (٦) في ح : في ب : د  
 (٧) فتنسب : في نسبة : د



ف ا في ح ك ب ق د «وهو ك ب في نفسه

(١٦)

مثلثا ب ح د ه ز (٢) متشابهان فنسبة المثلث الى المثلث كنسبة  
الضلع النظير (٣) ، مثل ا ب ، الى نظيره ، مثل د ه (٤) مثناة .  
برهانه ان نأخذ ح ثالثا في نسبة (٥) ب ح الى ه ز ، ونصل ح ا (٦)



رسم رقم ١٦٧

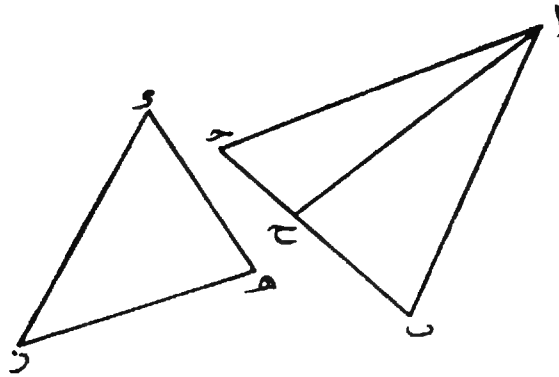
فأضلاع ا ب ح (٧) مكافئة لأضلاع د ه ز : ا ب (٨) الى د ه ك ه ز الى  
ب ح (٩) ، وزاوية ب ك ه ، فهما (١٠) متساويتان (١١) .  
فنسبة (١٢) ا ب ح الى ا ب ح ك ب ح (١٣) الى ب ح وهو ك ب ح الى  
ه ز مثناة .

- 
- |                                                        |                        |
|--------------------------------------------------------|------------------------|
| (١) ب في د : د في ب : سا                               | (٢) د ه ز : د ه و : سا |
| (٣) د ه : ز ه : د                                      |                        |
| (٤) للنظير : الى الضلع النظير مثل ذ ه ف ب ح مثناة : سا |                        |
| (٥) ثالثا في نسبة : الثالث لنسبة : د                   | (٦) ح ا : ب ا : سا     |
| (٧) ا ب ح : ا ب ح : ب                                  |                        |
| (٨) ا ب : د ه ، ا ب : سا                               |                        |
| (٩) ب ح : ب ح : ب                                      |                        |
| (١٠) فهما : وهما : ب                                   |                        |
| (١١) متساويتان : متساويتان : د                         |                        |
| (١٢) فنسبة : نسبة : ب - ونسبة : د                      |                        |
| (١٣) ب ح : ب ح : د                                     |                        |

وقد بان من هذا ان كل (١) ثلاثة خطوط متناسبه فنسبة الأول الى الثالث كنسبة السطح المعمول (٢) على الأول الى السطح المعمول على الثانى اذا كان (٣) شيها به (٤).

( ١٧ )

السطوح الكثيرة الزوايا المتساوى زواياها المتناظرة كسطحي ا ب ح د ه ، ز ح ط ك ل تقسم بمثلثات متشابهة على نسبتها ، ونسبة الكثير الزوايا الى الآخر كضلعه مثل ا ب الى نظيرة من الآخر مثل ز ح مثناه .



رسورقو ١٦٨

فلنخرج ب ن و ح ٦ ح ل ط ل فزاويتا ز متساويتان وضلعا ا ب ا ه متناسبان ا ح ز ز ك فالمثلثان متشابهان وكذلك د ه يشبه ط ك ل وجميع زاوية ب ك ح تبقى ، ه ب ح ك ل ط فالمثلثان متشابهان فنسبة مثلث ا ب ح الى ح ل ز مثل نسبة ا الى ح ز مثناة ، وكذلك نسبة مثلث ه ب ح الى ح ل ط وكذلك نعرف ان نسبة ه ح د الى ط ل ك كنسبة ب د الى ل ط اعني ه ب الى ح ل فنسبة جميع المقدمات وهى جملة المثلثات التى

(١) كل : ساقطة من د

(٢) المعمول ، المعمود : ب

(٣) إذا كان : سقط من د ، سا

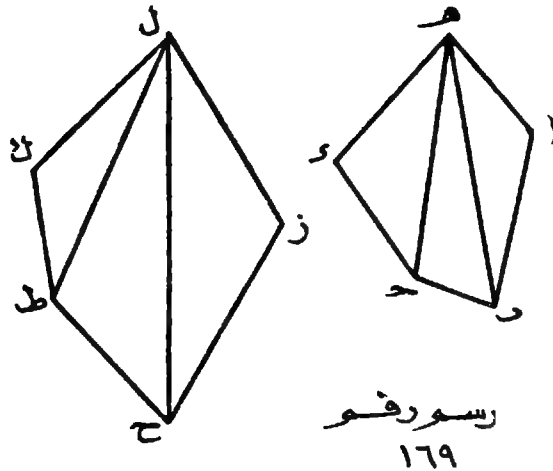
(٤) به : له : د ، سا

في مخمس ° الى جميع التوالى التى هى جميع المثلثات التى فى مخمس ل كنسبة مقدم ا الى تال منها اعنى كنسبة ضلع الى ضلع مثناه .

( ١٨ )

خط ا ب نريد ان نعمل عليه سطحا شبيها بسطح ز هـ .

فنصل ز هـ ونقيم على ا ب زاوية ا ب ط ك د هـ ز ، وعليه (١) ب ا ط ك هـ د ز (٢) ، (٣) ويلتقيان على ط ، وتبقى زاوية ط ك ز :



ونعمل زاوية ب ط ك هـ ز ح ، ولك ب ط ك ز هـ ح ويلتقيان على ك ، فيكون كما تعلم المثلثات الاربعة متشابهة ، لجميع (٤) زوايا السطحين متساوية واضلاعا متناسبة فهما متشابهان .

( ١٩ )

سطحا ا ح يشبهان (٥) ز فهما متشابهان (٦) .

ولان زواياهما المتساوية لزوایا ز تكون متساوية . ونسبة (٧) ب ، ب ح ،

(١) وعليه ؛ وصل ب ا : ب - ساقطة د .

(٢) د د ز : د د ز : ب

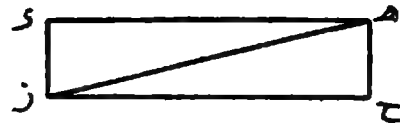
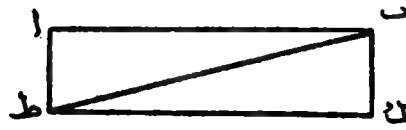
(٣) و : ساقطة من ب

(٤) فجميع : فجميع : د ، د ، سا

(٥) يشبهان : يشبهان : د

(٦) سطحا .... متشابهان : سقط من ب وأضيف بهما شبا

(٧) ونسبة : فنبقى : د ، د ، سا

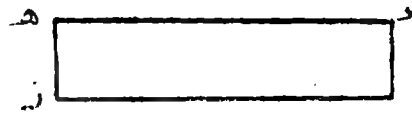
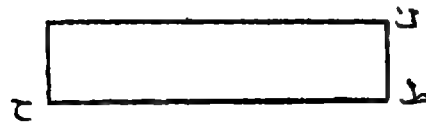
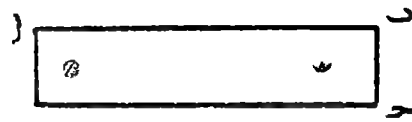


رسم ورقو ١٧٠

ده ك ب ح ، ه ز (١) وأيضاً ده ، ح ط ك (٢) ه ز ، ط ك ، فبالسواة  
ا ب ل ح ط ك ب ح ، ط ك ، فهما متشابهان .

( ٢٠ )

خطوط ا ب ، ح د ، ه ز ، ح ط متناسبة ، وعلى ا ب ، ح د مثلثان  
متشابهان عليهما ك ول ، وعلى ه ز ، ح ط سطحا ح ن ، ه م ( كذا )  
متشابهان .



رسم ورقو ١٧١

فليكن س ثالث ا ب ، ح د (٣) ، ع ثالث ه ز و ح ط في النسبة ، ف ا ب  
إلى س ك ه ز إلى ع ، وهو نسبة المثلثين والسطحين ، وبالعكس .

(١) ه ز : ز ه : ب : د

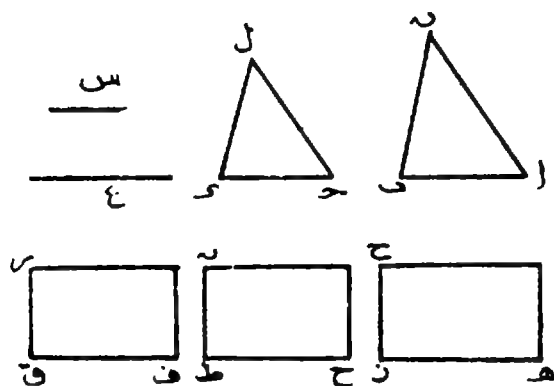
(٢) ك : ك ب ط ، ح ط ك ب د ، ط ك فهما متشابهان : د - ك ب ح ، ط ك فهما متشابهان : د

(٣) ح د : د ح : س ا

ولیکن ف ق ل ه ز ک ح د ل ا ب ، وعلی ف ق سطح ف د (۱) ، یشبه  
 ح ن ، فیکون نسبة مثلثی ل و ل ک ه م . ف د ، وکان ک ه م .  
 ح ن ، ف ف د (۲) مثل ح ن ویشابه ، ف ف ق ک ح ط .

( ۲۱ )

سطح ب د المتوازی الاضلاع قطره ب د ، وعلیه سطح ه ط (۳) المتوازی  
 الاضلاع (۴) و ح ز المتوازی الاضلاع (۵) ، فهو یشبهها (۶) .



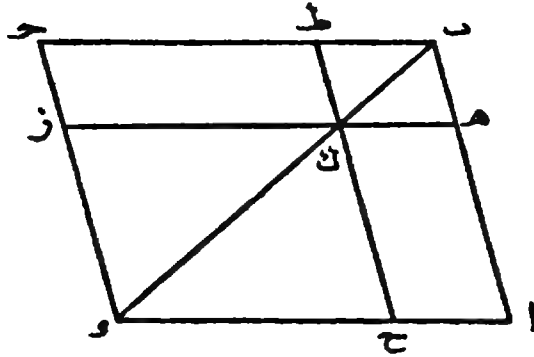
رسورقم ۱۷۴

لان (۷) نسبة ا ه ، ه ب که دل ا (۸) ، ل ا ب (۹) ، اعنی ح ط (۱۰) ،  
 ط ب ، فبالترکیب ا ب ، ه ب (۱۱) ک ح ف ، ط ب . كذلك سطح ز ح (۱۲)  
 یشبه (۱۳) ط ه لانهما یشبهان ا ح .

- |                                          |                               |
|------------------------------------------|-------------------------------|
| (۱) ف د : ف ز : د                        | (۲) ف د : ف ا : د             |
| (۳) ه ط : ط ه : د ، سا                   | (۴) الاضلاع : ساقطة من د ، سا |
| (۵) ح ز المتوازی الاضلاع : سقط من د ، سا | (۶) یشبهها : فقیتها : سا      |
| (۷) لأن : لا : سا                        | (۸) دك : ح ك : د              |
| (۹) ك ب : ك ه : د                        | (۱۰) ح ط : ح ط : سا           |
| (۱۱) ه ب : ب ه : د                       | (۱۲) ز ح : + و ز ح كذلك : ب   |
| (۱۳) یشبه : یشبه : د                     |                               |

( ٢٢ )

سطح ب و فيه سطح د ز يشبهه ، فهو على قطره ، وقطره (١) د ز ب .  
والا فليكن د ط ب .



رسم رقم ١٧٣

ونخرج ط ك (٢) موازيا . ف ه ك يشبه ا ح (٣) ، فنسبته ا و إلى د ه (٤) ك ح ذ إلى ك د ، وهو ك ح ذ إلى د ح — هذا خلف .

( ٢٣ )

[النص في ب]

سطحا ا ح ، ح ز متوازي الاضلاع ، وزاوية ح واحدة ، ف ا ح ، ح ز مؤلفة من نسبة الاضلاع .

ولنتمم ح د ، وليكن ك ، ل على نسبة ب ح ح ح ، أعني سطح د ح ول م على نسبة د ح ، ح ه ، أعني سطحي ح ط ، ح ز .

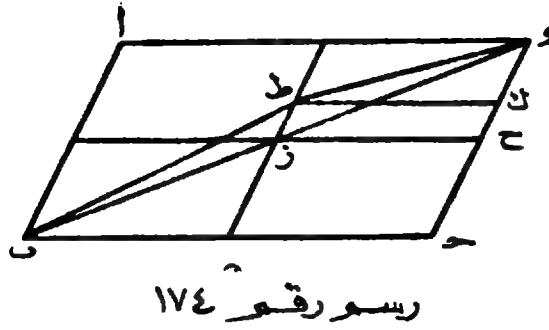
وك إلى م ك ا ح إلى ح ز و ذلك مؤلف من ح ب ، ح ح ، د ح ، ح ه

(١) وقطره : ساقطة من د ، ما

(٢) ط ك : ط : ما

(٣) يشبه ا ح : نسبة ب ح : ما

(٤) د ح : د د : د ح : د ح



[النص في ٤٦ سا]

سطحا ا ح ح ز متوازيان ، وزاوية ح واحدة ف ا ح ، ح ز ، مؤلفة من نسبة الأضلاع :

ولنتعم ح ط ، ولتكن ل ، ل على نسبة ب ح . ح ح أعني ب ، ه سطح ا ح ، د ح (١) ، ول ، م على نسبة د ح ، ح ه ، أعني به (٢) سطح ح ط ، ح ز .

و ل إلى م ك ا ح إلى ح ز ، وذلك مؤلفة من ب ح ، ح ا ، د ح ، ح ه .

( ٢٤ )

نريد أن نعمل مثلثا مساويا لسطح د شبيها بمثلث (٣) ا ب ح .

فنعمل على ب ح سطح ه (٤) مساويا للمثلث ، وعلى ح ز ، ز ح مساويا لسطح د ، ونقيم ط ك واسطة (٥) بين ب ح ، ح ه ، ونعمل عليه ل ط ك . شبيه (٦) ا ب ح فهو مساو ل د .

(١) د ح : ح ح : د

(٢) ٤ : ساقطة من د

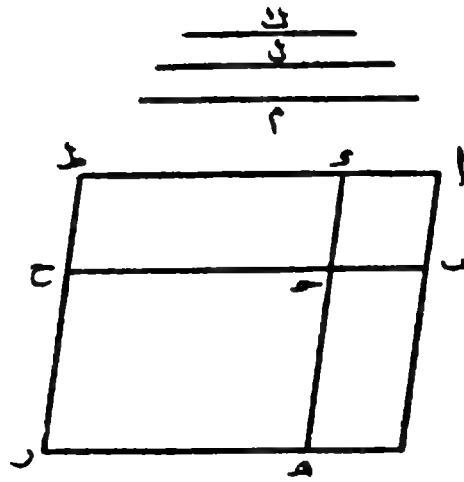
(٣) مثلث : مثلث : د ، د

(٤) ه : ح : د ، د

(٥) واسطة : واسطة : د ، د

(٦) شبيه : شبيه : د

لأن نسبة ح إلى ح ح كنسبة (١) سطح ح ه ، بل ا ب ح (٢)  
إلى ز ح ، بل د (٣) ، ونسبة ح إلى ح ح كنسبة (٤) ا ب ح إلى ل ط ك .



رسورقم ١٧٥

فنسبة ا ب ح إلى د و ل ط ك واحدة فهما متساويان (٥) .

( ٢٥ )

ا ب أضيف إلى نصفه سطح ح د المتوازي الاضلاع : وال ك ، وهو (٦)  
ينقص عن تمام الخط سطح ب ك شبيهه (٧) ح د ، ف ا ك أصغر من ا م الباقي (٨)  
لأن ه ط ، أعنى ط د ، أعظم من ه ل (٩) ، أعنى ل ك ، لأنهما على

(١) ب ح .. كنسبة : سقط من د ، سا

(٢) ا ب ح : ا ب : د

(٣) د : + كنسبة ا ب ح إلى ح ح : د

(٤) نسبة : كنسبة : د

(٥) متساويان : + والله الموفق : سا

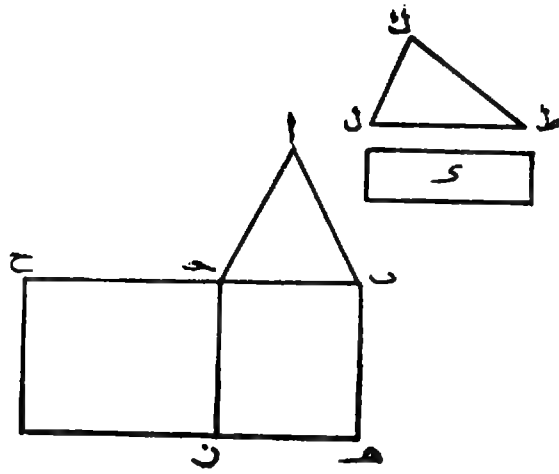
(٦) وهو : هو : د

(٧) شبيهه : نسبة : ب ، سا - يشبهه : د

(٨) أصغر من ا م الباقي : أصغر من ح د : سا

(٩) ه ك : د ك : د ، سا





رسورقم ١٧٦

القطر . ف د ط (١) ، ط الأعظم من ل ح ، ط ا (٢) .

( ٢٦ )

نريد أن نضيف إلى ا ب سطحاً مساوياً لمثلث ح وهو ليس بأعظم من المضاف  
نصف ا ب وينقص (٣) عن تمامه سطحاً شبيهاً ب د ز .

فننصف على ح (٤) : وعلى ب ح سطح ل ح شبيهاً ب د ز . فإن كان مساوياً  
لمثلث ح فقد عملنا ، ونعلم ذلك بأنه قد يمكننا أن نضيف إلى نصف الخط سطحاً  
متوازيًا ومساوياً (٥) للمثلث (٦) وله زاوية معلومة كيف (٧) كانت . فإن كان  
هذا على تلك الزاوية منطبقاً عليه . والا فهو أكبر منه . ويمكن (٨) أن نفصل منه مثله  
ونجعل مثل الباقي سطحاً واحداً ونجعله شبيهاً ب ح ل .

فليكن م ل ه شبيهاً ب ح ل وفصله (٩) ح ل على ح : و ح ط أطول (١٠)

(٢) ط ا : + والله الموفق : سا

(٤) ح : ح : د

(١) د ط : ط هـ : د ، سا

(٣) وينقص : وينقص : سا

(٥) ومساوياً : مساوياً : د ، سا

(٦) للمثلث : ساقطة من سا

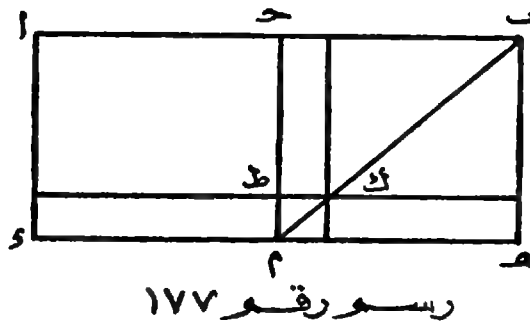
(٧) كيف : كذلك : د ، سا

(٨) ويمكن : فيمكن : د ، سا

(٩) وفصله : وفصله : د

(١٠) أطول : ساقطة من د

من ل م لان ب ط (١) أعظم من ل ن وشبيه به .  
 فنأخذ من ح ط ط سه (٢) مثل ل م . فيكون أيضا ط ك (٣) أطول من  
 م ن . وتأخذ ط ع مثل م ن . وتتم سه ع ، ونصل ب ط وسائر الشكل .



جميع ح ك مثل ل ن (٤) مع ح . فيبقى العلم مثل ح .  
 واسمه هـ (٥) كالعلم ، فهو ك ح (٦) . وتنفص ب ن شبيها  
 ب ح ك لانه على قطره ، بل (٧) شبيها به د ز .

( ٢٧ )

[ النص في ب ]

فان أردنا زائدا على تمام بسطح شبيه ب د ز عملنا على ب ح النصف شبيها  
 ب د ز وهو ح ك . ونعمل سطحا شبيه د ز ومساويا ل ك ح و ح معا .  
 فإنه قد يمكننا أن نعمل سطحا مساويا لسطح ومثلث بأن نعمل سطحا  
 مساويا للسطح و سطحا مساويا للمثلث على أحد أضلاعه . فاذا حصل سطح واحد  
 يمكننا أن نعمل آخر مساويا له وشبيها بسطح ثالث . فليكن هذا السطح ق س .

(٢) ط م : س ط : ب - ح م : د

(١) ب ط : ط : سا

(٣) ط ك : ط ح : د

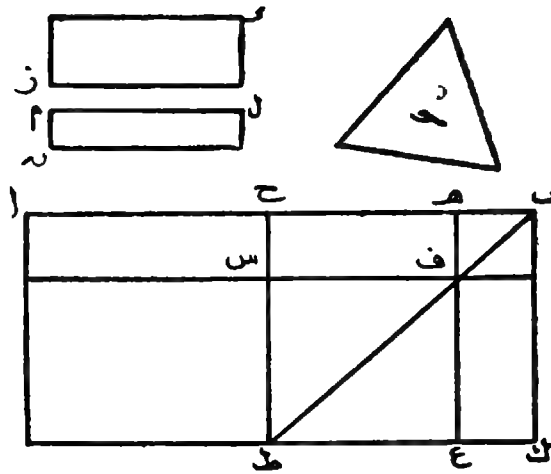
(٤) ل ن : ل م : د

(٥) هـ س : ساقطة من د

(٦) ح : ح : د

(٧) شبيها ب ح ك .... بل : سقط من د ، سا

فيكون ف ه أطول من ح ز . فنجعل ح س ك ق ه و ط م كذلك له هـ س  
وتتم السطح .



رسورق ١٧٨

فط ز مثل ق س بل دز ، و ح و ح ل<sup>(١)</sup> ك د ز هـ فالعلم ك ح ، ف ا ن هـ  
ك ح ، يزيد على ا ب سطح ب ز مشابها ل ح ل<sup>(٢)</sup> ، بل ل د ز .

[ النص في هـ ك سا ]

فإن أردنا عليه سطحا يزيد على تمامه سطح شبيه ب ذر مساو ل ح عملنا على  
ب ح<sup>(٢)</sup> مشابها ل د ز وهو ح ل<sup>(٢)</sup> . ونعمل سطحا يشبه<sup>(٣)</sup> د ز ومساويا  
ل ل<sup>(٢)</sup> ح و ح معاً .

فانه قد يمكننا أن نعمل سطحا مساويا لسطح ومثلث بأن نعمل<sup>(٤)</sup> سطحا مساويا  
للمثلث على أحد أضلاعه . فإذا حصل سطح واحد ويمكننا أن نعمل آخر<sup>(٥)</sup> مساويا  
له . وشبهها ب سطح ثالث . فليكن هذا السطح

وط هـ مثل ف س ، ح ل<sup>(٢)</sup> و ح

(١) و ح ك : + المواب و ح ك شبيه د د ذ : بنج

(٢) ب ح : + النصف : د

(٣) يشبه : شبيه : د

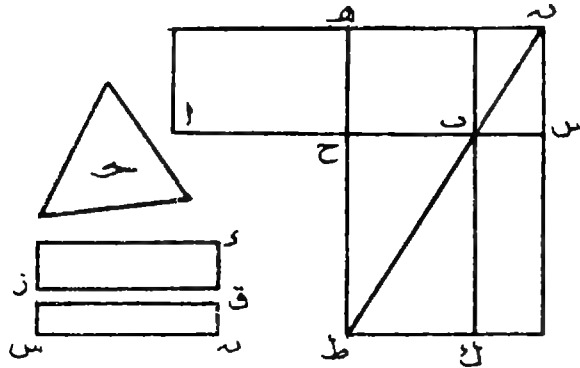
(٤) نعمل : يعمل : د .

(٥) آخر : اخ : د .

و ع له مشترك ، فالعلم ك ح . فقد أضفنا إلى خط ا ب يزيد على سطح  
ب ه مشابه ل ع له ، بل د ز (١) .

( ٢٨ )

نريد أن نقسم ا ب نسبة ذات وسط وطرفين .  
فنعمل على ا ب مربع ا د ، ونضيف إلى ح ا سطح ح ه مثل ا د ، ويزيد (٢)



نمبر رقم ١٧٩

على تمام ح ا سطح ز ح شبيه (٣) ا د هـ فيكون نسبة ط ح إلى ح هـ (٤) هـ أعني  
ب ا (٥) إلى ا ح ك ا ح إلى ب ح بالتكافؤ (٦) . لأن ز ح ، ح د متساويان .

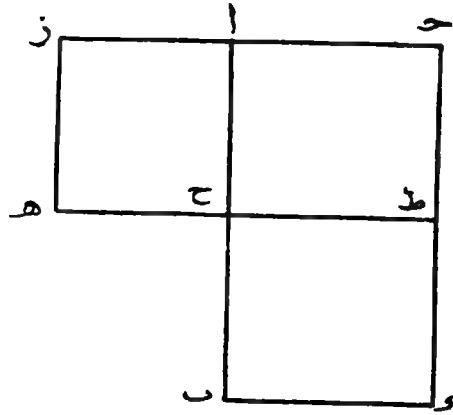
( ٢٩ )

مثلاً ا ب ح هـ ب هـ ز (٧) مركبان على زاوية ب الواحدة ، والشاقان  
المتناظران متوازيان متناسبان ، ف ز ب (٨) ب ا مستقيم (٩) .

- 
- (١) فليكن هذا السطح ... بل ل د ز : فليكن هذا السطح ق س فيكون ق ز أطول من ح ب .  
فنجدل ج م ك ق ل و ط م كذلك ل ز س ونتم السطح . ف ط ن مثل ق س . بل د ز . و ح و ك ك  
د ز ، فالعلم ك ح ، ز ف ا ن ك ح ، و ان سطح ب ن مشابه ل ح ك بل ل د ز : د .  
(٢) ويزيد : يزيد : ب . (٣) شبيه : فية : ب ، سا .  
(٤) ح هـ : هـ : د - إلى ح هـ : سقط من سا .  
(٥) ب ا : ا ب : سا . (٦) بالتكافؤ : بالتكافؤ : ب هـ د .  
(٧) ب هـ ز : د هـ ب : د - د هـ ز : سا .  
(٨) ز ب : د ب : د . .  
(٩) مستقيم : خط مستقيم : د ، سا .

لان زاوية ه ب ح مثل زاوية ز ه ب (١) المتبادلتين . وكذلك (٢)  
زاوية ا ح ب .

فزاوية ح مثل زاوية ه (٢) فالثلاثان متشابهان .



رسور هو ١٨٠

فزاوية ه ز ب مثل (٤) مثل زاوية ح ب ا ، وزاوية ه (٥) مثل زاوية ه ب ح  
المتبادلتان فثلاث زوايا مساوية لثلاث زوايا مثلث ه ب ز (٦) فهي مساوية لقائمتين .  
فالخطان (٧) متصلان على الاستقامة .

( ٣٠ )

مثلث (٨) ب ا ح زاوية ا منه قائمة فربع ب ح كربعي ا ب : ا ح (٩)

(١) ز ه ب : د ه ب : د د : سا .

(٣) زاوية ساقطة : من سا .

(٥) ه : ب : ب - ا : د .

(٦) ه ب ز : ه ب ز : د د : سا .

(٧) فالخطان : والمتصلان : د .

(٨) مثلث : ساقطة من ب .

(٩) ا ح : ا ح : ا ح ما يأتي في بخ : « هذا الكل أعني شكل لا [ ٣٠ = ] غير مطابق لما في

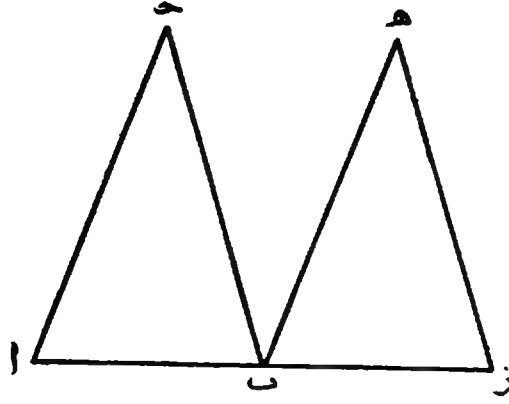
أصل الكتاب والصواب أن يقال فيه : السطح المضاف إلى ج ب مساو للمضافين إلى ا ح ) ا ب إلى المحيطين

بالقائمة إذا كانت الثلاثة متشابهة وعلى وضع واحد . وذلك لأن نسبته إليهما كنسبة مربع ح ب إلى

ا ح ، ا ب ، وهو يساويهما كذلك لأن نسبته إليهما نسبة جميع خط ح ب إلى تسعين أعني

ح د ، د ب كما ذكره ، وهو يساويهما »

ونخرج ا د ممودا فيقسم (١) على التشابه .



رسورقو ١٨١

ف ا ب في نفسه ك د في ب ح (٢) لأنه واسطة . وكذلك ا ح في نفسه  
ك د في ب ح . وهما مثل ب ح (٢) في نفسه .

( ٣١ )

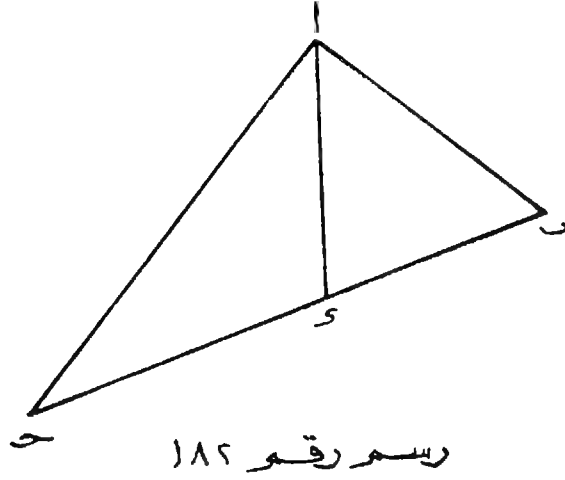
دائرتا ا ب ، و ز متساويتان وعلى مركبيها زاويتا (٢) ب ح ح ، ه ط ز (٤)  
وعلى المحيطين زاويتا اود ، فنسبة الزاوية إلى الزاوية كنسبة القوس إلى القوس .  
فنأخذ القوس ب ح أضعاقا متساوية كم شئنا وهي ك ح ، كل ونصل ك ح ، ل ح ،  
فيكون زاويا ل ح ب تلك الأضعاغ بعينها لزاوية ب ح ح (٦) لأن الزوايا  
متساوية .

وكذلك نأخذ ز م ، م ن لقوس ه ز (٧) ، ويكون أيضا زوايا  
ه ط ن (٨) تلك الأضعاغ بعينها لزاوية ز ط ه (٩) .  
فنسبة أضعاغ القسي والزوايا في كل دائرة واحدة .

(٢) ب ح : ب د : ح د : ح ا  
(٤) ه ط : ه ل : ط ل : ح ا

(١) فيقسم : فيقسم : ب ، د  
(٢) زاويتا : زاويتا : ب  
(٥) فنأخذ : فنأخذ : د ، ح  
(٦) ب ح : ب ح : ب د : د  
(٧) ه ز : ه ن : ح ا  
(٨) ه ط : ب ، ح  
(٩) ز ط : ه ط : ب د : ح ا

فإن كانت زاوية ب ح ح (١) زائدة فقوس (٢) ب ط (٣) زائدة (٤) ،  
فيكون قوس ل ه و زاويا ح زائدة على قوس ه ه (٥) زوايا ط .



وكذلك (٦) إن نقصت نقصا وإن تساوت ساويا (٧) لنظيرتها (٨) ، وإنما (٩)  
يزيدان إذا زادوا ينقصان إذا نقصا ويساويان إذا تساويا ويكون الحال فيها جميعا واحدة (١٠) .  
فإن زادت أضلاع ل ب فأضعاف الزاوية تزيد ، وإن نقصت أو سادت (١١)  
وكذلك .

فنسبة ح ب ، ز ه (١٢) كنسبة ب ح ح الزاوية إلى ه ط ز (١٣) ، و ح  
ضعف ا و ط ضعف د ، فكذلك نسبة ا ، د (١٤) .

(٢) فـقـوس : و قوس : ب . د

(١) ب ح : ح ح : سا

(٣) ب : ب ح : ب - ب ح ز : د

(٤) زائدة : زائد : ب ، سا

(٦) وكذلك : لذلك : ب

(٥) ه ن : ه ز : ب ، سا

(٧) ساويا : تساويا : د ، سا

(٨) لنظيرتها : لنظيرتها : د

(١٠) واحدة : واحدة : د

(٩) وإنما : وإن : د

(١١) ساوت : تساوت : د ، سا

(١٢) ه ط ز : ه ط ن : سا

(١٣) ز ه : ن ه : سا

(١٤) ا ، د : + تمت المقالة السادسة : ب - + تمت المقالة السادسة من اختصار كتاب أوقليدس

الموسوم بالأسطفات محمد الله وتوفيقه : د - + تمت المقالة السادسة من اختصار كتاب أوقليدس ولواهب

العقل الحمد بلا نهاية : سا





## المقالة السابعة

الاشتراك والتباين وما يتصل بهما



## المقالة السابعة (١)

الوحدة ما بها يقال لكل شيء إنه واحد (٢) ، وهو معنى كون الشيء غير  
ذى قسمة بالعقل .

والعدد جماعة مركبة من الآحاد .

والعدد الجزء (٣) من عدد هو الذى يعده بعدد (٤) .

والضعف مقابله .

والعدد الزوج هو المنقسم بمتساويين (٥) .

والعدد (٦) الفرد هو (٧) الذى لا ينقسم بمتساويين (٨) .

وزوج الزوج هو الذى كل عدد يعده زوج ويعده بعدد زوج .

وزوج الفرد هو الذى يعده فرد بعدد زوج (٩) .

فإن (١٠) كان نصفه فرداً سمي زوج الفرد فقط .

وإن كان زوجاً سمي زوج الزوج والفرد .

والعدد الذى يسمى فرد الفرد هو الذى كل فرد يعده يعده بعدد (١١) فرد .

---

(١) المقالة السابعة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة السابعة د - بسم الله الرحمن الرحيم اختصار  
المقالة السابعة من كتاب أوقليدس : سا

(٢) واحد : واحدة : ت

(٣) الجزء : الأكبر : ب ، وصححت فوق السطر « الجزء » - الأكثر : د - أكثر : سا

(٤) الذى يعده بعدد : الذى يعده تعدد : سا - + الجزء ما يعد الأعظم بعدد : د

(٥) بمتساويين : بمساويين : سا

(٦) العدد : ساقطة من د ، سا (٧) هو : + العدد : د ، سا

(٨) بمتساويين : إلى متساويين : د : سا

(٩) بعدد زوج : بعدد زوج : ت

(١٠) فإن : وإن : سا

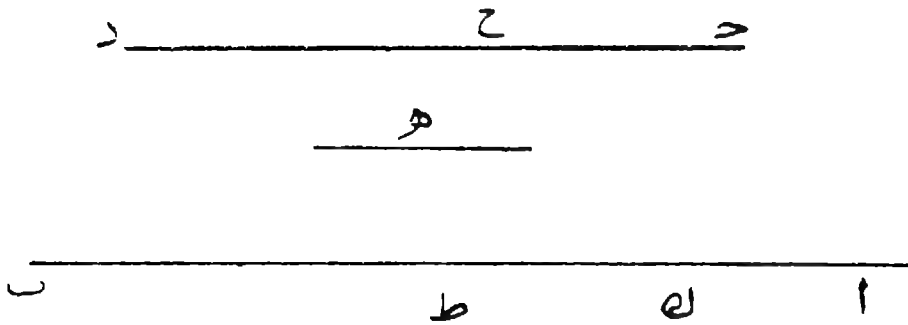
(١١) بعدد : تعدد : سا

والعدد الأول هو الذى (١) لا يعمده إلا الواحد .  
والأعداد المشتركة هى التى لها (٢) عدد مشترك يعمدها جميعا .  
وللتباينة (٣) هى التى لا يعمدها غير إلا الواحد .  
والركب هو الذى يعمده عدد غير الواحد .  
والعدد الأول عند عدد آخر هو الذى لا يشاركه فى عدد يعمدهما (٤) جميعا .  
ويقال لها (٥) أيضا عددان (٦) متباينان .  
ضرب العدد (٧) هو تضعيفه بمقدار ما فى الآخر من الأحاد .  
والربع هو المجتمع من ضرب عدد فى مثله . ويحيط (٨) به عددان متساويان .  
والمكعب هو المجتمع من ضرب عدد فى مثله ثم ما اجتمع فى ذلك العدد بعينه .  
ويحيط به ثلاثة أعداد متساوية .  
والعدد المسطح هو الذى (٩) يحيط به عددان .  
والجسم هو الذى يحيط به ثلاثة أعداد .  
والتام هو المساوى لجميع أجزائه .  
والأعداد المتناسبة هى التى فى الأول من أضعاف الثانى أو جزؤه أو أجزاءه (١٠)  
ما فى الثالث من الرابع .  
والمسطحات والمجسمات المتشابهة هى التى أضلاعها متناسبة .

- 
- (١) هو الذى : سقط من سا  
(٢) لها : بها : د - ساقطة من سا  
(٣) والمتباينة : مكررة من سا  
(٤) يعمدها : يعمدها : ب ، س  
(٥) لهما : لها : د  
(٦) عددان : عددا : سا  
(٧) العدد : + فى العدد : د ، سا  
(٨) ويحيط : يحيط : د  
(٩) الذى : ساقطة من سا  
(١٠) أجزاءه : أجزاء : سا

( ١ )

عددا (١) ا ب ، حد مختلفان . أكثرهما (٢) ب ، ونقص ما فيه من أمثال  
حد حتى بقى ط ا (١) أقل من حد د ، ثم نقص ط ا من حد د فبقى ح ح أقل من  
ط ا ، ثم ح ح من ط ا (٤) حتى بقى ل ا الواحد . فهما متباينان .  
وإلا فليعدما ه .



### رسم رقم ١٨٣

فه يعد ا ب (٥) ، و حد د (٦) ، أعنى ب ط ، وجميع ا ب فيعد ا ط أعنى  
د ح ، وجميع حد د ، فيعد ح ح أعنى ط ل (٧) ، وجميع ط ا ، فيعد ل ا  
الواحد (٨) ، فيعد العدد الواحد — هذا خلف .

( ٢ )

ا ب ، حد مشتركان ، ونريد أن نجد (٩) أكثر عدد يعدما .

(١) عددا : عدد : د

(٢) أكثرهما : أكبرهما : د

(٣) ط ا : ط : سا

(٤) ثم ح من ط ا : سقط من من ب ، سا

(٥) ا ب : ا : ب

(٦) حد : حد : ب : د

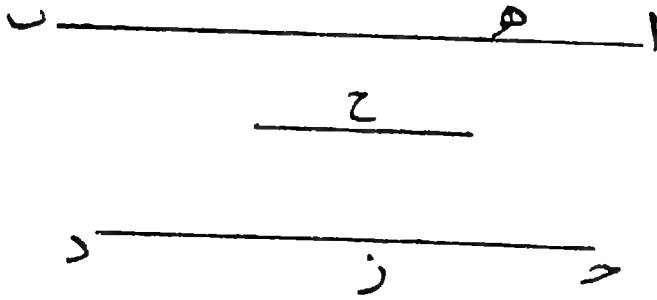
(٧) ط ا : ل : ط : سا

(٨) الواحد : الواحد

(٩) نجد : يعد د — نجد سا

فإن كان حد الأقل يعد ا ب ونفسه فهو (١) أكثر (٢) عدد مشترك .

وإلا فلننقص الأقل من الأكثر دائماً كما فعلنا ولا بد أن يبقى عدد يعد ما يليه ،  
وإلا فهما (٣) متباينان وليكن ذلك العدد ز ح . ف ز ح (٤) يعد ا هـ ، أعني (٥)  
زد فيعد ح د أعني هـ ب (٦) ، ويعد ا ب (٧) ، فيعد هـ ب (٨) ، فيعد  
جميع ا ب ، ح د . (٩)



### رسم رقم ١٨٤

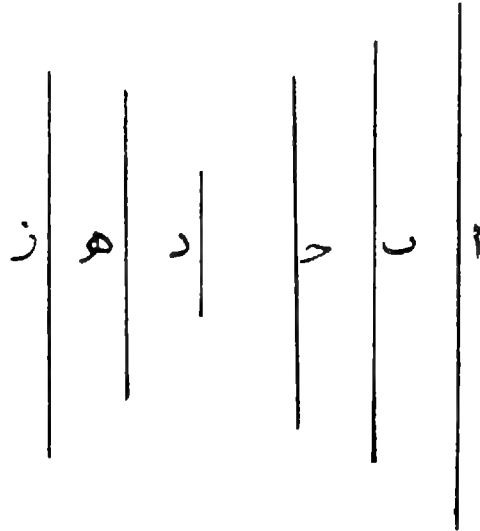
ولا يمكن أن عدد مثل ح أكثر من (١٠) ح ز يعدها ، فإن عددها (١١) فهو  
يعد (١٢) على ما قيل (١٣) ح ز الأقل — هذا خلف .

وقد بان من هذا أن كل عدد يعد عددين فيعد أكثر عدد يعدهما .

- 
- (١) فهو . وهو : ب
  - (٢) أكثر : أكبر : د
  - (٣) فهما : وها : ب
  - (٤) ز ح : زد : د
  - (٥) أعني : ويعد
  - (٦) أعني زد . . . أعني هـ ب : سقط من ب وأضيف بها مشها
  - (٧) أعني زد . . . ويعد ا ب : ويعد زد : سا
  - (٨) فيعد : فعد : سا
  - (٩) ح د ، أعني هـ ب . . . ويعد ا ب : سقط من د
  - (١٠) فيعد جميع ا ب ، ح د : فيعد جميع ا ب ويعد ح د فهو الأكثر : سا
  - (١١) فإن عددها : والا : د
  - (١٢) يعد : ساقطة من ب
  - (١٣) قيل : مكررة في د ، سا

ا ، ب ، ح مشتركة ، وزيد أن نجد أكثر عدد بعدهما .

فنطلب لـ ا ، ب أكثر عدد مشترك<sup>(١)</sup> ، وليكن د فان كان يعد ح فهو الأكثر<sup>(٢)</sup> . وإلا فليكن هـ أكثر منه ويعدهما ، ف هـ يعد إذن أكثر<sup>(٣)</sup> عدد يعد ا ، ب ، وهو د — هذا خلف .



رسم رقم ١٨٥

ان كان<sup>(٤)</sup> د لا يعد ح فنعلم<sup>(٥)</sup> أن ح و د مشتركان ، وذلك لأن د أكثر عدد يعد ا ، ب . ويعد ح و ب<sup>(٦)</sup> مع ا عدد آخر غيره لأنها مشتركة .  
فيعد ذلك العدد أكثر عدد<sup>(٧)</sup> يعد ا ، ب<sup>(٨)</sup> ، فيعد ذلك العدد د .

(١) أكثر عدد مشترك : الأكثرين عددا مشتركا : د - + بعدهما : سا

(٢) الأكثر : الأكبر : د

(٣) ف هـ . . . . . أكثر : ف هـ إذن تعد أكثر : سا

(٤) وان : فان : سا

(٥) فنعلم : فليعلم د - فنلعلم : سا

(٦) ح ، ب : ح و ب : د

(٧) عدد : عد : د

(٨) ويعد ح و ب . . . . . ا ، ب : سقط من سا

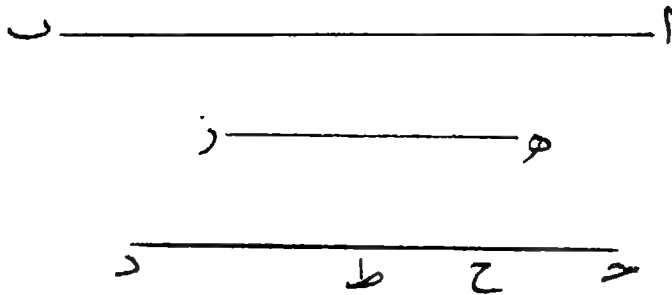
ف د (١) و ح (٢) مشتركان . فنطلب أكثر عدد يعد ح و د ، وهو ه ، فهو أكثر عدد يعدها (٣) .

والا فليكن ز أكثر (٤) عدد يعدها (٥) ، فهو كما قلنا يعد ح و د ، فيعد ه الذي هو أكثر عدد يعدها — هذا خلف .

## ٤

ح د أقل من ب ا ، فهو اما جزء منه واما أجزاء .

لأنه ان كان يعده فهو جزؤه ، وان كان لا يعده ، وهو مباین له ، فلنقسم على آحاده وهي أجزاء ا ب (٦) .



## رسم رقم ١٨٦

وان كان لا يعده ، وهو مشارك له فلنقسم على ما يعدها جميعا ، وهو ه ز (٧) على ح ، ط (٨) .

(١) د : ز : د

(٢) ح : ح : د

(٣) يعدها : ويعدها : د

(٤) أكثر : أكبر : د

(٥) يعدها : ويعدها : د

(٦) ا - ب : ح : ا ب : سا

(٧) وهو ه ز . سقط من د - سقط من ص ، ب وأضيف بهاشها

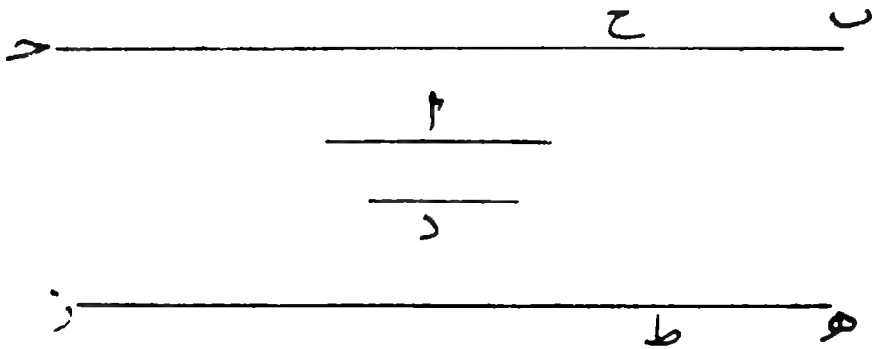
(٨) على ح ، ط . وأضاه ح ح ، ح ط ، ط ز . سا



فكل واحد من ح ح ، ح ط ، ط د . جزء<sup>(١)</sup> ا ب : فجميع ح د اجزاء من ا ب .

٥

١ جزء من ب ح كما<sup>(٢)</sup> د من ه ز ، فالجميع من الجميع ذلك الجزء<sup>(٣)</sup> .  
برهانه أنا نفصل ب ح ب ح<sup>(٤)</sup> على ا ، وه ز ب ط على د .



رسم رقم ١٨٧

فنقول على قياس ما قلنا في المقادير<sup>(٥)</sup> .

٦

كذلك<sup>(٦)</sup> ان كان ا ب أجزاء من ح و ده تلك الأجزاء من ز فالجميع من الجميع تلك الأجزاء .

فلنقسم ا ب على ح الى أجزاء ح<sup>(٧)</sup> و ه د على ط الى اجزاء ز .

(١) جزء . ح و : سا

(٢) د : ح : سا

(٣) الجزء : الجزء : ب

(٤) ب : و : سا

(٥) على قياس . . . . المقادير . سقط من د

(٦) كذلك وكذلك : د ، سا

(٧) فلنقسم . . . . ج . فلنقسم ا ب على ح : سا

١ ح ب

ط د

ز

## رسم رقم ١٨٨

الجزء ح من ح<sup>(١)</sup> كه ط من ز، ف ا ح وه ط من ح، ز ك ا ح  
من ح. وكذلك ح ب، ط د من ح<sup>(٢)</sup> ز ك ح ب<sup>(٣)</sup> من ح<sup>(٤)</sup>.  
جميع ا ب، ه د من ح، ز ك ا ب من ح.

- ٧ -

ا ب جزء<sup>(٥)</sup> من ح د ف<sup>(٦)</sup> ا ه المنقوص من ا ب ذلك الجزء<sup>(٧)</sup> بعينه

ح ز د

٢ ه ب

## رسم رقم ١٨٩

(١) ح : د : د

(٢) ك ا ح . . . . . ح . سقط من ب ، د ، سا وأضيف بهامش ب

(٣) ح ب . ا ح . د

(٤) ك ح ب من ح . + وكذلك ح ب ، ط د من ح ، ز ك ح ب من ح : د - + وكذلك ح ب

وط من ح و ز ك ح ب الن ج . سا

(٦) ف : و : د ، سا

(٥) جزء . ا ب ح . سا

(٧) الجزء : الجزء : ب

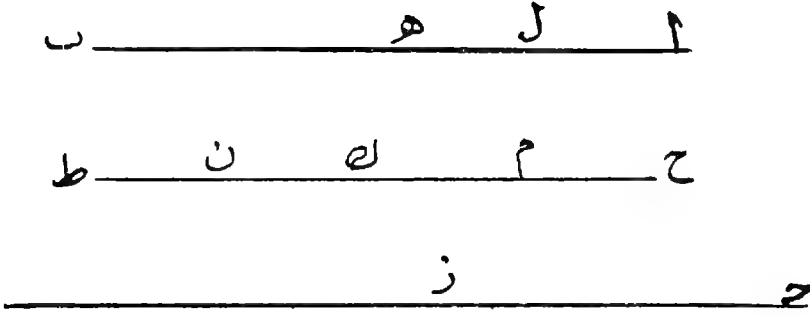
من ح ز (١) المنقوص من حد .

ف ب ه (٢) من د ز ذلك الجزء بعينه على ما قيل في المقادير .

( ٨ )

عدد ا ب أجزاء من حد و ا ه ، ح ز ٦ أجزاء منقوصان منهما . و ل ه (٣)  
تلك الأجزاء من ح ز ، ف ه ب أجزاء د ز تلك بعينها .

فنأخذ (٤) ح ط ك ا ب ونقسم على أجزاء ح د ب (٥) ل ه ، ونقسم ا ه  
على أجزاء (٦) ح ز (٧) ب ل ،



رسم رقم ١٩٠

ف ح ل ه ل حد ك ا ل ح ز ، وحد أكثر من ح ز (٨) ، ف ل ه  
أكثر من ا ل .

(١) ح ز : ح ب : ب

(٢) ح ب : ح : ب : د ، سا

(٣) ل : ح : ا : د ، سا

(٤) فلنأخذ : د ، سا

(٥) ب : ه ل : د

(٦) أجزاء : ساقطة من سا - على أجزاء . بأجزاء : د

(٧) ح ز : ساقطة من د

(٨) ح ز : ح ب : ب

ونأخذ ح م ك ل (١) ، فيكون ح ل من د مثل ح م من ح ز ،  
يبقى م ل من ز د مثل ح ل من ح د (٢) .

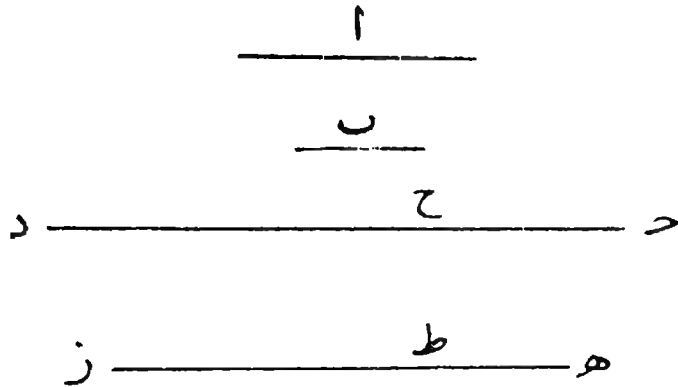
وأيضاً نأخذ (٢) ل ه مثل ل ه (٤) على ما قلنا ، يبقى ن ط إلى ز د  
مثل ل ط إلى ح د (٥) .

فجميع م ل ن ط إلى ز د كجميع ح ط إلى ح د (٦) .

ولكن م ل ن ط (٧) مثل ه ب ، لأن ح م ل ن (٨) مثل اه ،  
وح ط مثل اب ، فـ ا ب الى ح د ك ه ب الى ز د (٩) .

(٩)

اجزاء (١٠) من ح د ك ب (١١) من ه ز (١٢) ، فاذا (١٣) كان ب جزءاً أو أجزاء  
من افكذلك ه ز من ح د بالإبدال .



## رسم رقم ١٩١

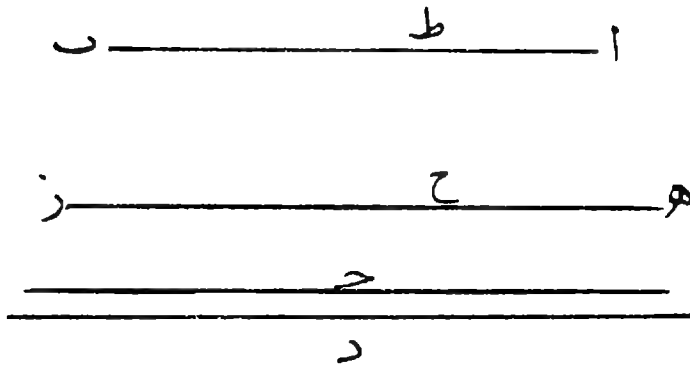
- |                                                     |                                      |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| (١) ا ل : ا ن : د                                   | (٢) ح د : ح ز : سا                   |
| (٣) نأخذ : + من ك ط : د ، سا                        | (٤) ل ه : ز ه : ب                    |
| (٥) ح د : جز : سا - ز د . . . . ك ط . ز ط فجميع ح ط | (٦) فجميع . . . . ح د سقط من د       |
| (٧) م ل ن ط . م ك ، ن ط . د ، سا                    | (٨) ح م ل ن . ح م ، ل ه ، ل ن د ، سا |
| (٩) ك ه ب الى ز د . ك ه الى ز : سا                  | (١٠) ا جزء : ا ح د : سا              |
| (١١) ب : + جزء : د                                  | (١٢) ه ز : ز : د                     |
| (١٣) فذا : واذا : ب                                 |                                      |

ولنقسم ح د ب ح على او ه ز ب ط على ب .  
 ف ه ط من ح ح ك ط ز من د ح — كان جزءا أو أجزاء .  
 فجميع ه ز من ح د ك ه ط من ح ح ، أعني ب من ا .

( ١٠ )

وكذلك (١) إذا كان أجزاء ا ب من ح ك ه ز من د ف ا ب من ه ز (٢)  
 ك ح من د بالإبدال (٣) .

ولنقسم ا ب على ط بأجزاء ح ، و ه ز على ح بأجزاء د .



رسم رقم ١٩٢

ف ا ط من ه ح مثل ط ب من ح ز (٤) فجميع ا ب من ه ز هو (٥) ا ط من ه ح .  
 لكن ا ط جزء ح (٦) ذلك بعينه الذي ه ح من د على الإبدال (٧) .

(١) وكذلك ساقطه من د ، سا

(٢) — ا ب من ه ز . . سقط من د

(٣) ف ا ب . . . . بالإبدال : فني الإبدال ا ب من ه ز مثل ه ز مثل ح من د : يع

(٤) ح ز : ح د : ب

(٥) هو + مثل : د — + بمثل : سا

(٦) ح : ح : د

(٧) على الإبدال : سقط من سا

فبالإبدال الجزء الآخر (١) الذى ا ط من ه ح مثل الذى هو ح من د .  
 وكان ذلك مثل الجزء أو (٢) الأجزاء الذى هو ا ب من ه ز ،  
 ف ا ب (٣) من ه ز (٤) مثل ح من د .

( ١١ )

ا ب جزء ح د و ا ه المنقوص من ا ب (٥) ، و ح ز المنقوص من ح د ذلك الجزء  
 بعينه ، ف ه ب و ز د ذلك بعينه .  
 لأن الجزء والأجزاء (٦) الذى ا - ا ب من ح د هو الجزء والأجزاء الذى  
 ل ا ه من ح ز ، إذ النسبة واحدة .

ا ه ب  
 ح د ز

## رسم رقم ١٩٣

فيبقى الجزء والأجزاء التى ل ا ه ب من ز د كذلك ، فتصير النسبة واحدة .

( ١٢ )

ا الى ح ك ب الى د ، فالمقدمات الى التوالى كالمقدم الى التالى .  
 لأن فى الجزء والأجزاء (٧) كذلك .

(١) الآخر . والأجزاء : سا

(٢) أو : و : د ، سا

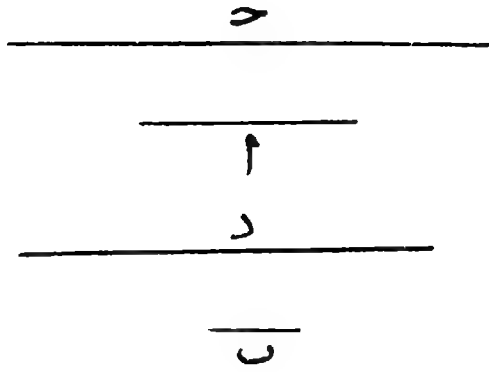
(٣) ا ب : ا ن : سا

(٤) ه ز : + هو : د

(٥) ا ب : ا : ب

(٦) الذى : + كان : سا

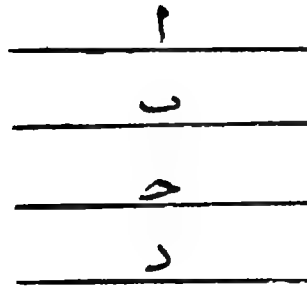
(٧) والأجزاء : فى الأجزاء : د - وفى الأجزاء : سا



رسم رقم ١٩٤

(١٣)

١ إلى ب ك ح (١) إلى د ، فإذا بدلت (٢) يكون كذلك . لأنه يصير الجزء والأجزاء التي لـ ا من ب ك ل ح من د .



رسم رقم ١٩٥

١٤

ا ، ب ، ح على نسبتها د ، هـ ، ز فبالمساواة كذلك .

(١) ح : ح ز . د

(٢) بدلت . بدلنا . د ، سا

لأن بالابدال نسبة ا إلى د ك ب إلى ه ، وبالأبدال (١) أيضا (٢) ح الى  
ز ك ب الى ه ،

$$\begin{array}{r} \text{د} \\ \hline \text{ه} \\ \hline \text{ز} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

### رسم رقم ١٩٦

فيكون عدة الجزء (٣) أو (٤) الأجزاء الذي ا من د هو عدة الجزء أو (٤)  
الأجزاء (٦) الذي ح من ز لأنها على عدة (٥) الجزء أو (٤) الأجزاء الذي في ب من ه  
والعدوات المساوية لعدة واحدة متساوية . فعدوات الأجزاء متساوية . والجزء في  
جميعها ذلك بعينه .

ففي ا من د ما في ح من ز ، فنسبة ا ، د ك ح ، ز . فبالابدال ا الى ح  
ك د الى ز .

( ١٥ )

الواحد يعد ا ح ك ب ه د ، فالواحد يعد ب كما (٧) يعد ا ح ه د .  
ولنفصل ا ح ب ح و ط على آحاده ، و ه د ب ك و ل على ب .  
فأقسام ا ح متساوية ، وكذلك أقسام ه د ، فنسبة كل قسم من ا ح الى

(١) وبالإبدال : والإبدال : سا

(٢) أيضا : ساقطة من سا

(٣) الجزء : الجزء : ب

(٤) أو : و : د ، سا

(٥) عدة : ساقطة من د

(٦) الذي ا . . . . الأجزاء : سقط من د

(٧) كما : ساقطة من ب



ا ح د ط ح

ه ل د

ب

## رسم رقم ١٩٧

نظيره من ه د ، واحدة (١) ، جميع ا ح الى (٢) ه د ك ا ح ، أعني (٣) ،  
الواحد إلى ه ك أعني ب .

١٦

ا ضرب في ب فهو ك ب في ا (٤) .

فليكن ا في ب هو ح ، و ب في ا هو د (٥) ، و (٦) ا ضوعف على ما في  
ب من الأحاد .

ب	ا
_____	_____
د	ح

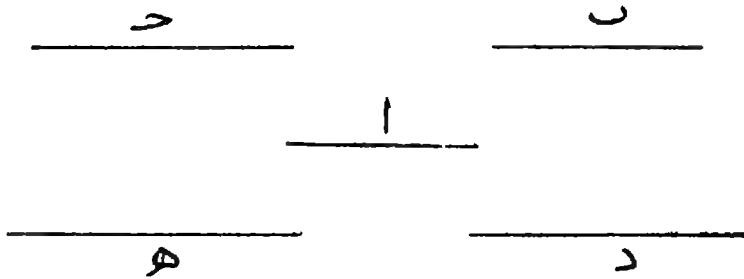
## رسم رقم ١٩٨

- 
- (١) لواحدة : واحد : ب ، د
  - (٢) الى : مكررة في سا
  - (٣) الواحد : واحد : ب ، د
  - (٤) اضرب . . . في ا ضربه في ب ك ب في ا : سا
  - (٥) د : ساقطة من د
  - (٦) و : ف : د

فنسبة الواحد إلى ب كـ إلى ح وأيضاً للنسبة الواحد إلى ا<sup>(١)</sup> كـ ب إلى د. فبالإبدال نسبة الواحد إلى ب كـ إلى ا إلى د. وكان كـ إلى ح. فدومساً يال ح.

(١٧)

ا ضرب فيه ب و فكان دو هـ ، فنسبة ب . هـ مثل د . هـ<sup>(٢)</sup> .



رسم رقم ١٩٩

لأن نسبة الواحد إلى ا<sup>(٣)</sup> كـ ب إلى د . وأيضاً كـ ح إلى هـ . فنسبة ب إلى د كـ ح إلى هـ . فبالإبدال ب إلى ح كـ د إلى هـ .

- ١٨ -

ا ضرب في عددي ب و فكان مسطحى د و هـ فهما<sup>(٤)</sup> على نسبة ب<sup>(٥)</sup> و ح . لأن ضرب كل واحد من ب و ح في ا<sup>(٦)</sup> كضرب ا في كل واحد منهما<sup>(٧)</sup> .

- 
- (١) ا : ب : د  
 (٢) ا : د : د  
 (٣) ا : ساقطة من سا  
 (٤) فهما : وهما : ب  
 (٥) ب : د : د  
 (٦) في ا : سقط من ا  
 (٧) منها : منها : د

ا ب ح د متناسبة ف ا الأول في الرابع د وهو ح ، ك ب في ح وهو ز .

فليكن (١) ا في ح هو ه ، ف ا ضرب في ح د فكان ه و ح ، فنسبة ح و د ك ه ، ح .

$$\begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \text{د} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ح} \\ \hline \text{ز} \\ \hline \text{ه} \end{array}$$

## رسم رقم ٢٠٠

وأیضا ح ضرب في ا ، ب فكان ه ، ز (٢) ، فنسبة ا ، ب ك ه ، ز ، ف ز مثل ح .

وبالعكس ، لأنه إذا كان نسبة ه ، ز ك ا ، ب ، و ه ، ح ك ح ، د ، و ه إلى ز و ح ، ف ا ب ك ح د

## ٢٠

ح د ه ز أقل الأعداد على نسبة ا و ب ، ف ح د يعد ا بقدر ما يعد ه ز ب .

لأن (٣) ح د جزء ا ليس أجزاءه (٤)

(١) فليكن : وليكن : د ، سا

(٢) فنسبة . . . ه ، ز : سقط من ب

(٣) لأن : لا : سا

(٤) أجزاء : أجزاء : ب - أجزاء : د ، ب

وإلا (١) فلنقسم على أجزاء (٢) بـ (٣) ح وكذلك هـ ز على أجزائه بط (٤)

ح ح د

هـ ط ز

١  
ب

## رسم رقم ٢٠١

فيكون ح ع ، هـ ط على تلك النسبة بعينها ، وهما أقل من هـ ز ، ح د —  
هذا خلف .

٢١

أقل الأعداد على نسبة واحدة ك ا و ب متباينة .

١  
ب  
ح  
هـ د

## رسم رقم ٢٠٢

(١) وإلا . ساقطة من ما

(٢) أجزائه . د أجزاء . ما

(٣) ح : ح : ح : د

(٤) هـ : هـ : هـ : د

وإلا فليعدها (١) ح : أما ا فبأحاد د ٦ وأما ب فبأحاد ه ،  
فنسبة د ه ك ا و المسطحين ، وهما أقل منهما — هذا خلف .

## ٢٢

وبالعكس (٢) : المتباينات أقل الأعداد على نسبتها ٦ ك ا ، ب (٣) .  
وإلا فليكن د ٦ ه أقل الأعداد على (٤) نسبتها فيعدهما (٥) ب د ح (٦) ٦ فهما  
مشتركان — هذا خلف (٧) .

## ٢٣

ا ، ب متباينان ٦ و ح يعد ا ، فهو يباين ب .  
وإلا فليشاركه ب د .  
ف د يعد ح ا ، فيعد ا ٦ وهو يعد ب ، ف ا ، ب (٨) ٦ مشتركان — هذا خلف .

## ٢٤

ا ، ب مباينان لـ (٩) ح ٦ فسطح ا في ب ، وهو د ، يباين ح  
وإلا فليشاركه ب ه ٦ وليعده د ب ز .  
ف ه في ز هو د (١٠) ٦ و ا في ب وهو د ، فنسبة ب إلى ز ك ه إلى ا (١١)

(١) فليعدها : فليعدها : د ، سا

(٢) وبالعكس : ساقطة من سا

(٣) ا ، ب ، ك ا ، ب . سقط من ب — المتباينات د . . . ا ، ب : ا ، ب المتباينان أقل الأعداد

على نسبتها : د

(٤) هل : ساقطة من د

(٥) فيعدهما : فيعدهما : ب

(٦) ب : ب : د - د : سا

(٧) هذا خلف : سقط من ب

(٨) ف : و : ب

(٩) لـ : ساقطة من د - يباينان : سا

(١٠) وليعده . . . في ز هو د . . . وليعده د ، ف ه في هو د : سا

(١١) ا : ساقطة من سا

د  
ه  
ز

ا  
ب  
ح

## رسم رقم ٢٠٣

فه (١) يعد ح ٦ و ا يباينه ، ف ا و ه متباينان ، فيها أقل الأعداد على نسبتها .

فه يعد ب ، وهو (٢) يعد ح ٦ ف ب ٦ ح مشتركان — هذا خلف .

٢٥

ا ٦ ب متباينان ٦ ف ا في مثله ٦ وهو ح ٦ يباين ب .

وليكن د مثل ا ، ف ا ٦ د يباينان ب ٦ ف ا في د ، أعني في نفسه . وهو ح يباين ب .

ا  
ب  
ح  
د

## رسم رقم ٢٠٤

(١) ف ٨ : به : سا

(٢) هو : ساقطة من سا

ا ، ب : يباينان (١) ح د ، فسطح (٢) ا في ب . وهو ه . يباين (٣) ح في د . وهو ز .

ه	ا
ز	ه
د	ب

## رسم رقم ٢٠٥

لأن ا : ب يباينان ح فسطحهما (٤) يباين ح (٥) . وكذلك يباينان د . ف ح ، د يباينان ه (٦) فسطحهما ز يباين ه (٧) .

ا ، ب : متباينان . فرباعاهما ح ، د متباينان (٨) . وكذلك مكعباهما ه ، ز . وكذلك كل مجتمع إذا ضرب في المتقدم (٩) إلى غير نهاية .  
لأن ا : ب متباينان . فيباين كل واحد مربع الآخر فتباين (١٠) ا د و ب ح .

(١) يباينان : + كل واحد من : سا

(٢) فسطح : فسطح : د ، سا

(٣) يباين : + سطح : ب

(٤) فسطحها . فسطحهما : ب

(٥) ح : د

(٦) ه : ساقطة من د

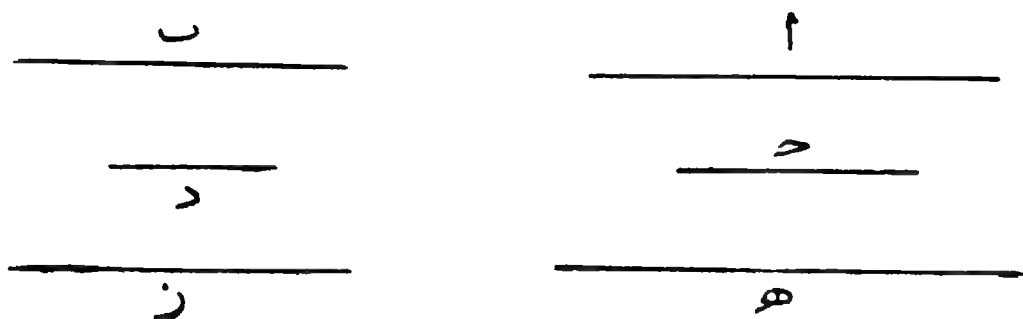
(٧) ه : ب : سا

(٨) متباينان : هما متباينان : د

(٩) المتقدم : المقدم ، سا

(١٠) فتباين : فيباين : ب ، ه

ولأن ب ، ح متباينان ، و د مربع ب ، فهو يباين ح . وكذلك د يباين ا  
وكل (١) من ا ، ح يباين كل واحد من ب ، د :

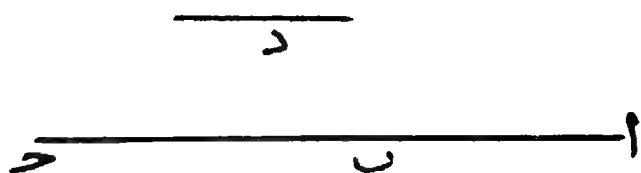


## رسم رقم ٢٠٦

فسطح ا في ح وهو ه يباين مسطح ب في د وهو ز . وكذلك إلى غير النهاية .

٢٨

ا ب ، ب ح (٢) متباينان ، ف (٣) ا ح يباين كل واحد منهما .  
وإلا فليعد ا ح ، ا ب عدد د .



## رسم رقم ٢٠٧

فيعد ب ح الباقي — هذا خلف .

وبالعكس إذا كان جميعهما يباين كل واحد منهما، فهما متباينان لهذا التدبير بعينه .

(١) وكل : وكل واحد : د - وكل واحد : ما

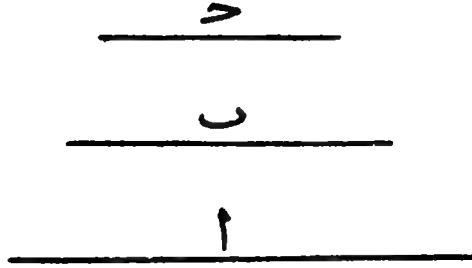
(٢) ب - : ب ح : د

(٣) ف : و : د



كل عدد مركب ك ا فإنه يعده عدد أول .

فليعده ب (١) ، فإن كان أولا (٢) فذلك (٣) ٦ وإلا فهو (٤) مركب ٦ فيعده

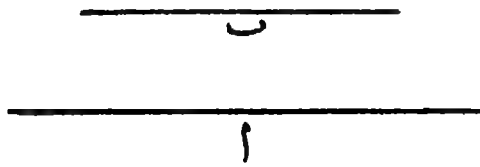


## رسم رقم ٢٠٨

ح ٦ فإن كان أولا فهو يعد أيضا ا ، وإن كان مركبا فلا بد (٥) من أول ينصل (٦) إليه لكون كل عدد متناهي الآحاد .

٣٠

ا عدد ، فهو أول أو يعده عدد (٧) أول إن كان مركبا .



## رسم رقم ٢٠٩

- |                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| (١) فليعده ب : فليعده ب : سا | (٢) أولا : أول : د   |
| (٣) فذلك : فذلك : سا         | (٤) فهو : ساقطة من ب |
| (٥) فلا بد : ولا بد : ب      | (٦) ينصل : ينصل : سا |
| (٧) عدد : ساقطة من د ، سا    |                      |

١ أول ٦ فهو مبين لكل ما لا بعده (١) ٦ ك ب .

أ

ب

ح

## رسم رقم ٢١٠

وإلا فليعدهما مشترك ك ح (٢) ٦ فيكون ا مر كبا — هذا خلف .

ا ضرب في ب فكان ح . و د أول يعد ح (٣) ٦ فهو (٤) يعد ا أو ب

ح

أ

هـ

د

ب

## رسم رقم ٢١١

فإن لم يعد د ا فهو مبين له ٦ فنسبة ا إلى د كنسبة (٥) هـ إلى ب .

(١) يعده : بعده : سا

(٢) ك ح : سقط من د ، سا

(٣) ح : + ب — هـ : د ، سا

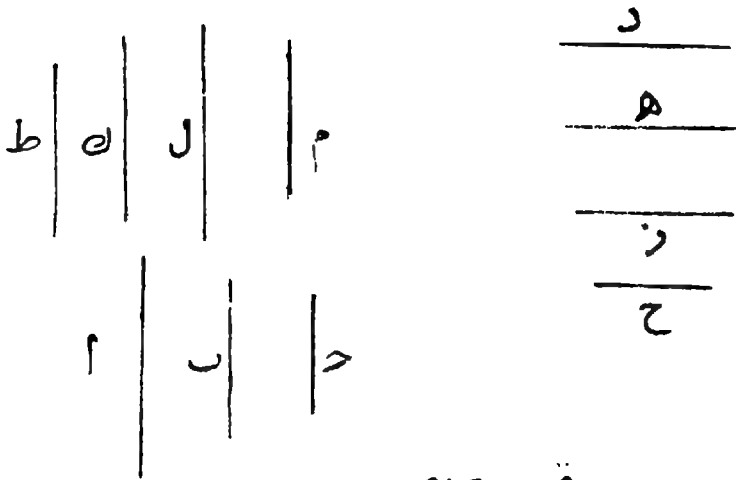
(٤) فهو : ف — هـ : ب

(٥) كنسبة : ك : د ، سا

فـ ١٠ د أقل (١) عددين (٢) على نسبتها . فيعد د .

٣٣

١ ، ب ، ح نريد أن نجد أقل الأعداد على نسبتها (٣)  
فإن كانت متباينة فهي (٤) هي .



رسم رقم ١٢

وإن كانت مشتركة أخذنا د أكثر عدد يعدها ويمد (٥) ١ ب هـ (٦) .  
و ب ب ز . و ح ب ح .

فهـ ٦ ز ٦ ح (٧) على تلك النسبة ٦ وأقل الأعداد على تلك النسبة .  
وإلا فلتكن ط ٦ ل ٦ هـ ، وتعد ١ ، ب ٦ ح عدا (٨) واحدا ٦ فليكن (٩)

(١) أقل . متباينان فيعد ١ ب كل : سا

(٢) عددين : عدد : د

(٣) نسبتها : نسبتها : د

(٤) فهي : وهي : ب

(٥) وليعد : ولتعد : سا

(٦) ب : ب : د

(٧) فـ ٥ ، ز ، ح : وزوح : ب

(٨) عدا : عدا : سا

(٩) فليكن : وليكن : د ، سا

ب م (١) . ف ط في م (٢) ، وأيضاً د في هـ ، فنسبة هـ إلى ط ك م إلى د  
وهـ أكثر من ط ، ف م أكثر من د .  
لكن م يعد د ، لأن م يعد ا ، ب . ح ، أكثر عدد يعدها ، وهو د —  
هذا خلف .

٣٤

نريد أن نجد (٢) أقل عدد يعده (٤) عدداً ا ، ب .  
فإن كان أحدهما يعد الآخر ، والآخر يعد نفسه (٥) ، فالآخر ذلك (٦) . وإن  
كانا متباينين فـ ا في ب وهو ح . وذلك .

ب	ا
هـ	ز
ح	د

### رسم رقم ٢١٣

والا فليكن د ، ويعد (٧) ا ب هـ ، ب ب ز (٨) . فـ ا في هـ ك ب (٩)  
في ز ، فنسبة ا ، ب كنسبة ز ، هـ .

- 
- (١) ب م : ب هـ : د  
(٢) م : ح : د  
(٣) نجد : نجد : سا  
(٤) يعده : يعده : سا  
(٥) والآخر يعد نفسه : ونفسه : د ، سا  
(٦) ذلك : ساقطة من د  
(٧) ويعد : ويعد : د  
(٨) وب ب ز : سقط من د  
(٩) ك ب : ط ب : ب

و ا ، ب أقل الأعداد على نسبتها ، ف ا يعدز ، و ب ضرب في ا و ز فكان حود (١)  
 فنسبة ا ، ز كنسبة ح ، د ف ح الأ أكثر بعدد الأقل — هذا خلف .

٣٥

وبالتالي إن كان ا ، ب (٢) مشتركين فليكن ز الى ه أقل الأعداد على نسبتها . فسطح  
 ا في ه . (٣) وهو ه ، أعني ب في ز ، هو اقل عدد (٤) يمدانه .  
 والا فليعدا (٥) أقل منه وهو د وليعدد (٦) ا ب ح ، و ب د ط .  
 ونبين (٧) كما تبين (٨) أن نسبة ا ، ب كنسبة ط ه فنسبة ط ، ح و ز ه واحدة  
 ف ز يعد ط .

<u>ح</u>	<u>ا</u>
<u>د</u>	<u>ب</u>
<u>ح</u>	<u>ز</u>
<u>ط</u>	<u>ه</u>

## رسم رقم ٢١٤

ولأن (٩) ب في ز و ط هو ح و د ، فنسبة ز ، ط كنسبة ح د د ه ف ح  
 يعدد الأقل — هذا خلف .

- 
- (١) د : ب : د  
 (٢) وإن كان ا ، ب : فإن كانا : هـ  
 (٣) و : ساقطة من ب ، د  
 (٤) عدد : عددين : د  
 (٥) فليعدا : فليعدان : د  
 (٦) وهو د ، وليعدد : وهو د ه ليعده : هـ  
 (٧) وتبين : وتظهر : ب  
 (٨) كما تبين : سقط من ، د  
 (٩) ولأن : لأن : ب ، د

إذا كان عدداً ، ب يمدان ح د ، و ه أقل عدد يمدانه فهو يمد ح د .  
والا فلنفصل (١) من ح د ح ز أمثال ه حتى يبقى ز د (٢) أقل من اه  
ولا يمدده (٣) .

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 2 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \\ \hline 4 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 5 \\ \hline 6 \\ \hline \end{array}$$

### رسم رقم ٢١٥

فـ ا ، ب يمدان جميع ح د و ح ز (٤) ، فيمدان ز د ، وهو أقل من ه  
الذي هو أقل عدد يمدانه — هـ خلف .

نريد أن نطلب أقل عدد يمدده : ب ، ح .

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 2 \\ \hline 3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \hline 5 \\ \hline 6 \\ \hline \end{array}$$

### رسم رقم ٢١٦

(٢) زد : ل ز د : د

(١) فلنفصل . فلينفصل : سا

(٣) يمدده : هـ + : سا

(٤) ح ز : ح د : د

فلنأخذ (١) د أقل عدد يعده (٢) ا و ب . فإن كان عده ح فهو ذاك .  
والا فليكن (٣) هـ ، فـ هـ يعده (٤) ا و ب ، فيعده د الذى هو أقل عدد  
يعدانه — هذا خلف .

### ٣٨

وان كان هـ لا يعده د فهما مشتركان كما عرفت (٥) .  
وأخذنا (٦) هـ أقل عدد يعده ح و د فهو ذاك .

<u>د</u>	<u>ا</u>
<u>هـ</u>	<u>ب</u>
<u>ز</u>	<u>ح</u>

### رسم رقم ٢١٧

والا فليكن (٣) ز ، ف ز يعده (٤) د و ح . فيعده (٧) أقل عدد يعدانه  
وهو هـ (٨) — هذا خلف .

### ٣٩

ا يعده ب ففيه جزء سمى له .  
فليكن الواحد يعده ح كما يعده ا .  
وبالتبديل الواحد يعده ب كما يعده ح ا .

- 
- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| (٢) يعده . يعده : د         | (١) فلنأخذ . فلنأخذ : د . سا |
| (٤) يعده . يعده : د         | (٣) فليكن . فليكن : سا       |
| (٦) وأخذنا : أخذنا : ب . سا | (٥) كما عرفت : مكررة في سا   |
|                             | (٧) ففيه . يعده : د          |
|                             | (٨) وهو هـ : سقط من سا       |

٢
ح
ب

## رسم رقم ٢١٨

والواحد الذي يعد ب جزء سمي ل (١) ، ب ، ف ح جزء ا و سمي ب (٢) .

٤٠

ا له جزء هو ب فيعده عدد سمي لذلك الجزء .

وليكن الواحد من ح ك ب من ا ، فيكون ح (٣) سمي جزء ب من ا .  
وبالابدال ح من ا كالواحد من ب ، ف ح يعد ا بآحاد (٤) ، فهو (٥) جزء سمي لب

٤١

نريد أن نجد أقل عدد فيه أجزاء ا ، ب ، ح .  
ولنأخذ (٦) أعداد د ، هـ ، ز سمية لها ، ولنأخذ أقل عدد تعدد هذه

- 
- (١) ل : سقطت من ب ، د
  - (٢) و سمي ب : و سمي لب : سا
  - (٣) ح : زد : د
  - (٤) بآحاد : باد : سا
  - (٥) فهو : وهو : د ، سا
  - (٦) ولنأخذ : فلنأخذ : د ، سا



الأعداد ، وليكن ح ، فنقول إنه ذاك . والا فليكن ط أقل منه فتعده (١) هذه  
الأعداد لأنها مميزات أجزائها ، وهو أقل من ط (٢) — هذا خلف (٣) :

$$\begin{array}{r}
 \text{د} \\
 \hline
 \text{هـ} \\
 \hline
 \text{ز} \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \text{أ} \\
 \hline
 \text{ب} \\
 \hline
 \text{ج} \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{ح} \\
 \hline
 \text{ط} \\
 \hline
 \end{array}$$

رسم رقم ٢١٩

(١) فتعده . فيجد ط : د

(٢) ط : ح : د

(٣) هذا خلف : — تمت المقالة السابعة من اختصار كتاب أوفليدس [ ويمل ذلك كلمتان غير واضحتين ] والحمد لله على إتمامها : ب — تمت المقالة السابعة من كتاب أوفليدس بحمد الله وحسن توفيقه : د — تمت المقالة السابعة من اختصار كتاب أوفليدس ولو اهب العقل الحمد كثيرا وصلواته على سائر أنبيائه المكرمين : سا



# المقالة الثامنة

المتواليات



## المقالة الثامنة (١)

١

أعداد ا، ب، ح، د (٢) متوالية ، و ا، د (٣) متباينان ، فهي اقل أعداد (٤)  
على نسبتها .

هـ	ا
ز	ب
ح	ح
ط	د

رسم رقم ٢٢٠

وإلا فليكن هـ ، ز ، ح (٥) ، ط على نسبتها (٦) وأقل منها ، وليكن (٧) ا ، د  
المتباينان اقل اعداد على نسبتها .  
فإبعد هـ الاقل للأكثر — هذا خلف .

- 
- (١) المقالة الثامنة . بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثامنة : د - بسم الله الرحمن الرحيم .  
اختصار المقالة الثامنة من كتاب اوتليدس : سا  
(٢) د : ساقطة من د  
(٣) ا ، د : ا ، ب : سا  
(٤) أعداد : الأعداد : سا  
(٥) ح : ساقطة من سا  
(٦) نسبتها : نسبتها : د  
(٧) وليكن : وليكن : هـ ، سا

( ٢ )

نريد ان نجد (١) اقل اعداد متوالية على نسبة عددى ا ، ب ، و ا ، ب اقل  
عدين على نسبتها .

فنضرب ا فى نفسه فيكون  $a^2$  ، و ا فى ب فيكون د ، و ب فى نفسه فيكون هـ  
فهى اقل ثلاثة على نسبتها (٢) .

<u>ز</u>	<u>ح</u>	<u>ا</u>
<u>ج</u>	<u>د</u>	<u>ب</u>
<u>ط</u>	<u>هـ</u>	
<u>ك</u>		

## رسم رقم ٢٢١

ثم اى ح فيكون (٣) ز ، وى د يكون (٤) ح (٥) ، و ب فى د ، هـ  
يكون (٤) ط و ك ، فهى اقل اربعة على نسبتها (٢) .

اما ان نسبة ح ، د ، هـ و ز ، ز ، ح ، ط ، ك واحدة فلائها على نسبة ا ، ب الذى  
كل واحد ضرب فى نفسه وفى الآخر ، وقد علمنا ان (٦) مربعى ا و ب وهما ح ،  
هـ ، متباينان ، وكذلك مكعبا ز ، ك .

ف ح ، د ، هـ اقل ثلاثة ،

و (٧) ز ، ح ، ط ، ك اقل اربعة (٨) ،

(٢) نسبتها : نسبتها : ب ، ا

(٤) يكون : يكون : ا

(١) نجد : نجد : ا

(٣) فيكون : يكون : د ، ا

(٥) ح : + و ا ، ب : ا

(٦) ان : ساقطة من د

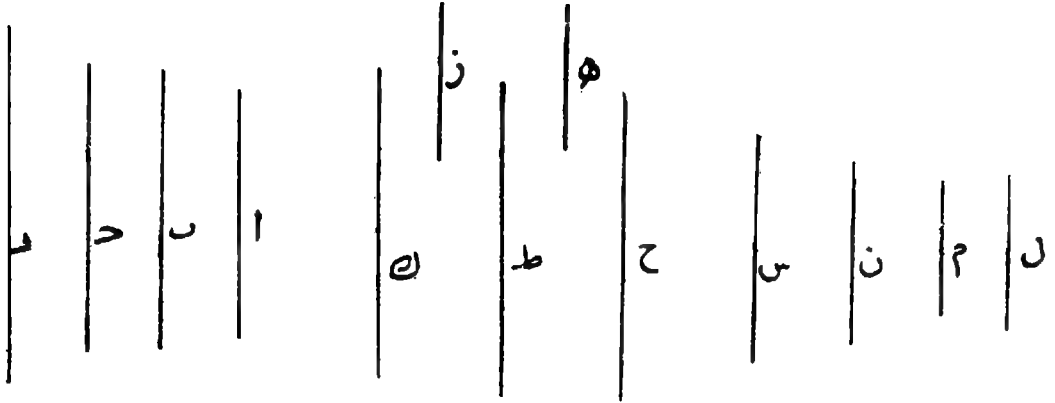
(٧) و : ف : ا

(٨) اربعة : + وقد استبان ان كل ثلاثة اعداد اقل ما يكون على نسبة فالطرفان مربعان ، فان

توالت اربعة اعداد اقل ما يكون على نسبة فالطرفان مكعبان : ا

وكذلك ان كان ا ، ب ، ح ، د اقل اعداد على نسبة ه ، ز (١) ،  
فطرفاهما متباينان .

فلنأخذ اقل عددين (٢) على هذه النسبة ، وهما ه ، ز



رسم رقم ٢٢٢

ولنولد ثلاثة واربعة على ما قلنا : الثلاثة ح ، ط ، ك (٣) ، والأربعة ل (٤) م ، ن ، س .

ولأن ل ، م ، ن ، س (٥) اقل اربعة على هذه النسبة فهي مساوية (٦) لنظائرها من (٧) ا ، ب ، ح ، د ، هـ ، ز : د متباينان .

(١) ا ، ب ، ح ، د : واحدة : د

(٢) عددين : عدد م : ب

(٣) ح ، ط ، ك : ح ، ط ، ك : د

(٤) ل : ساقطة من سا

(٥) ولأن ل ، م ، ن ، س : سقط من د - ولأن لا ، م ، م ، ن ، س : سا

(٦) مساوية : متساوية : سا

(٧) من : ساقطة من د ، سا

(٤)

نريد ان نجد (١) اقل اعداد متوالية على نسب مختلفة مثل نسب ا ، ب و ح ،  
د و ه ، ز ، وكل واحد منها (٢) اقل عددين على نسبتها .

فلنأخذ (٣) ط (٤) اقل عدد يده (٥) ب و ح (٦) ، ونأخذ ح (٧) ل ا ك ط  
ل ب ، و ل د ك ط ل ح .

فإن كان ه بعد (٨) ل ، فلنأخذ ل (٩) ل ز (١) مثل ل ل ه ه

فبين (١٠) ان ح ، ط ، ل ، ل على نسب ا ب و ح ، د و ه ه ز ما قد علم

ا	ح	ف
ب	ط	ق
ح	ل	ر
د	م	س
ه	ن	
ز	س	
	ع	

رسم رقم ٢٢٣

- (١) نجد : نجد : سا  
(٢) منها : منها : د ، سا  
(٣) فلنأخذ : فلنأخذ : سا  
(٤) ط : ط : ص  
(٥) يده : يده : سا  
(٦) ح : د : سا  
(٧) ح : ح : سا  
(٨) يده : يده : سا  
(٩) ل ل ز : ل ، ا ، ز : سا  
(١٠) فبين : فبين [ بدون فقط ] : ا -



أما أنها اقل الأعداد على تلك النسبة ٦ فلائها (١) إن لم تكن فلتكن  
م، ن، س ٦ ع .

و ب و ح يعدان ن : اما ب فظاهر ٦ واما ٦ فلائ (٢) ح ، د (٣) على  
نسبة ل (٤) ٦ س

و (٥) ط اقل عدد يعدانه ٦ ف ط يعد ن ، ون اقل منه — هذا خلف  
وإن كان ه لا يعد ل ٦ فليكن س اقل عدد يعده (٦) ه (٧) و ل ٦ .  
و م ل ح ون ل ط (٨) ك س ل ل ٦ ، و ع ل ز ك س  
ل ه ، فقد وجدنا .

أما ان النسبة كذلك (٩) فظاهر (١٠) .

وأما انها اقل اعداد (١١) على تلك النسبة أنه ان لم تكن فلتكن (١٢) ف : ق ، د  
ش (١٣) اقل منها

فيثبت (١٤) على ما قلنا ان ط يعد ق (١٥) .

ونسبة ل ٦ ، ز كنسبة ط ، ق ،

---

(١) فلائها : ولأئها

(٢) فلائ : ولأن : د

(٣) فلائ ٦ ، د اسقط من ٦

(٤) ل : ن : د ، سا

(٥) و : ف : سا

(٦) يعده : يعد ، د

(٧) ٦ : سقطت من سا

(٨) و ن ل ط : و ل ز ط : سا

(٩) كذلك : لتلك : د

(١٠) فظاهر : وظاهر : د

(١١) أعداد : الأعداد : سا

(١٢) فلتكن : فليكن

(١٣) ش : س : د ، سا

(١٤) فيثبت : فثبت : سا

(١٥) ق : ك : سا

و (١) له يعد ز ، وه يعد ز (٢) .

فـ (٣) هـ و له يعد ان (٤) ز ، فيعده اقل عدد يعدانه ، وهو س ،  
الاكثر للأقل (٥) — هذا خلف .

٥

المركب (١) من ح ، د ، و ب من هـ ، ز فنسبة ا ، ب مؤلفة من  
نسب الأضلاع .

ا	ح	ح
ل	ط	د
ب	ز	هـ
		ز

## رسم رقم ٢٢٤

فلنأخذ ح ، ط ، له أقل أعداد على نسبة ح ، هـ (٧) و د ، ز (٨) فيكون  
نسبة ح ، له مؤلفة من نسبة ح ، هـ (٩) بنسبة (١٠) د (١١) ، ز .

- (١) و : فـ : سا
- (٢) و هـ يعد ز : سقط من سا - و هـ يعد ن : د
- (٣) فـ : و : سا
- (٤) يعد ان : يعد : د
- (٥) للأقل : لأقل : سا
- (٦) مركب : ساقطة من د ، سا
- (٧) هـ : غير واضحة في د - هـ ، د : ز : سا
- (٨) د : هـ : سا ، د
- (٩) هـ : د : سا
- (١٠) بنسبة : [نسبة : سا
- (١١) د : هـ : د ، سا

ولنضرب د في ه ، فيكون (١) ل (٢) قد ضرب في ح و ه (٣)  
فكان (٤) ا و ل .

فنسبة ح ، ه ، اعني ح ، ط ك ا ، ل . وعلى ذلك ط و ل ك ل و ب  
فبالمساواة ح (٥) ، ل ك ا ، ب ، و ح ، ل من نسبة ح ، د مثناة بنسبة  
د (٦) ، ز : فكذاك (٧) ا ، ب .

(٦)

ا ، ب ، ح ، د ، ه متوالية على نسبة واحدة ، و لا يعد (٨) ب ، فكذاك  
لا يعد (٨) شيء منها شيئاً آخر (٩) .

	ا
	ب
	ح
	د
	ه
ز	
ح	
ط	

رسم رقم ٢٢٥

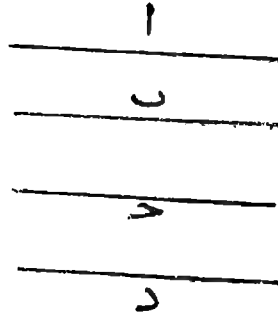
اما على توالي ا ، ب فيبين لتشابه النسبة ، ولكن لا يعد ح ه .

- 
- (١) فيكون : يكون : د ، سا
  - (٢) ل : ن : لـ
  - (٣) في ح ، ه : في ح ، د ، ه : سا
  - (٤) فكان : وكان : سا
  - (٥) ح : ح : سا
  - (٦) د : ه : د ، سا
  - (٧) فكذاك : وكذاك : سا
  - (٨) يعد : يعد : سا
  - (٩) آخر : اجر : ب - ١١ اخر : سا

لأننا نأخذ اقل اعداد على نسبة ح : د : هـ وهي ز ، ح ، ط ،  
 و ز مباين ل ط لا يعده ، فكذلك (١) ح لا يعد (٢) هـ .  
 فاذا (٢) كان ح لا يعده ، ف ب لا يعد د ، وعلى هذا ب  
 لا يعد (١) هـ (٤) .

( ٧ )

وان كان ا الأول (٥) يعد د الأخير فهو يعد ب الثاني .



رسم رقم ٢٢٦

لأنه ان لم يعد ب لم يعد غيره .

( ٨ )

عددا (٦) ا ، ب وقع بينها اعداد ح ، د على نسبة متتالية ، فكذلك (٧) بين هـ ،  
 ز اللذين (٨) على نسبة ا ، ب .

لأننا نأخذ اقل اعداد على نسبة ا ، ح : د ، ب ، وذلك ح ، ط ، ل ، ل (٩) .  
 فيكون ز ح يعد هـ ، و ل يعد ز ،

- |                                          |                               |
|------------------------------------------|-------------------------------|
| (١) فكذلك : فذلك : د                     | (٢) ح لا يعد : غير واضحة في ب |
| (٣) فإذا : وإذا : ب                      | (٤) هـ : ساقطة من سا          |
| (٥) وإن كان أ : سقط من د - أ الأم ل : سا | (٧) فكذلك : وكذلك : سا        |
| (٦) عددا : عدد : سا                      | (٩) ك : ساقطة من سا           |
| (٨) اللذين : اللين : ب                   |                               |

ح  
ط  
ك  
ل  
ح  
ب

ه  
م  
ن  
ز  
أ  
د

## رسم رقم ٢٢٧

فلמיד كذلك ط م ، ك ن .  
فأقول ان (١) ه ، م ، ن ، ز على نمبة ا ، ح ، د ، ب ، وذلك ظاهر  
بطريق الابدال .

### (٩)

ا ، ب متباينان ، فبعدد مايقع بينهما من الأعداد تتوالى (٢) متناسبة يقع بين  
كل واحد منهما وبين الواحد .

ا	ل	ح
ح	م	ط
د	ن	ك
ب	س	ه
		ز

## رسم رقم ٢٢٨

فليقع بينهما ح ، د ، فنأخذ اقل عددين على نسبتها ، وليكن (٣) ه ، ز .  
ولنولد اعداد ح ، ط ، ك اقل ثلاثة .

(١) إن : ساطعة من د ، سا

(٢) تتوالى : فتتوالى : ب ، سا

(٣) وليكن : وهو : د ، سا

وايضال ، م ، ن ، س اقل اربعة على ما قلنا .

فيكون ل ، م ، ن ، س مساوية لـ ا ، ح ، د ، ب التي هي اقل الأعداد على نسبتها<sup>(١)</sup>.

فه ضرب في نفسه فكان ح .

فنسبة الواحد الى ه ك ه<sup>(٢)</sup> الى ح .

و ح ضرب في ه فكان ل ؛ ف ح يعد ل ، اعني ا ب ه ،<sup>(٣)</sup> في ه من الأحاد

فنسبة الواحد الى ه ك ح الى ل<sup>(٤)</sup> ، وكان أيضا ك ه الى ح

فبين ل ، اعني ا<sup>(٥)</sup> ، والواحد ح ، ه عددان متواليان كما بين ا ، ب .

وكذلك بين س ، اعني ب ، والواحد ز و ل

( ١٠ )

ا ، ب بين كل واحد منها وبين الواحد اعداد متوالية على نسبة واحدة متساوية العدد<sup>(٦)</sup> .

بين ا والواحد ح ، د ، وبين الواحد وبين ب<sup>(٧)</sup> ه ٦ ز فعلى ذلك بعينه بينهما .

وليكن الواحد ل .

فلأن نسبة ل الى ح ك ح الى د ، ول يعد ح بأحاد ح ،

ف ح يعد د بأحاد ح ،

ف د مربع ح .

---

(١) نسبتها . نسبتها د ، د ، سا .

(٢) ك ه : كنسبة ه : د ، د ، سا .

(٣) ا ب ه : ما : د - يعد ما : سا .

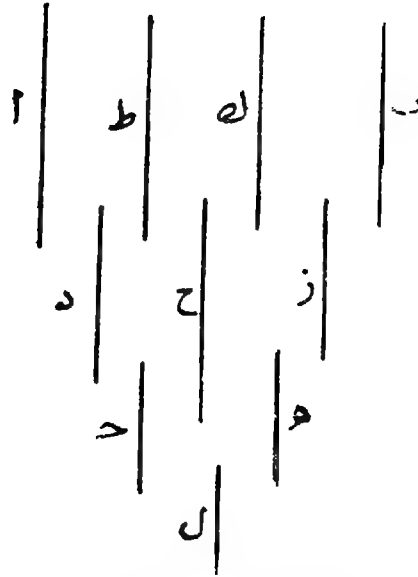
(٤) ل : ا : ب ، سا .

(٥) ل ، اعني ا : ا : ب ، د .

(٦) العدد : العدد : د .

(٧) وبين الواحد وبين ب : وبين ب وبين الواحد : د ، سا ،

ونسبة دالى ا كسبه ل الى (١) ،  
ف د (٢) يمد ا بأحاد ح ، ف ا مكعب ح .



رسم رقم ٢٢٩

وكذلك فى جانب ب (٢) .

ونضرب ح (٤) فى هـ يكون ح ، و ح فى و يكون ط ، و هـ فى ح (٥) يكون ل .

فتتوالى (٦) ، ط ، ك ، ب على نسبة واحدة كما (٧) بين (٨) مرارا و يقع بين ا و ب عددان .

(١) ل : ح : + ك : ا : د : و : ل : يمد ح بأحاد ح : ب

(٢) ف : د : ف : ح : ب

(٣) ب : ز : سا

(٤) ح : ح : د - ساقطة من سا

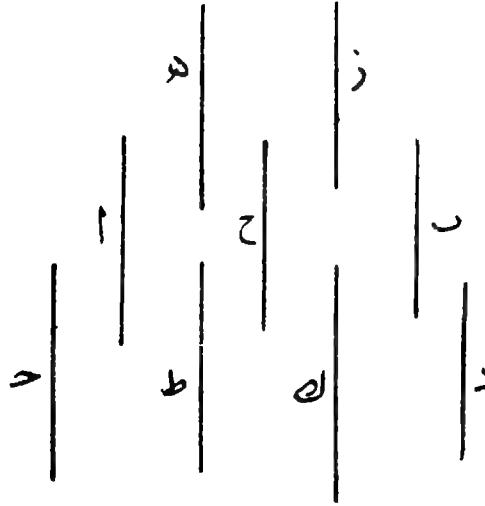
(٥) ح : ح : ب

(٦) فتتوالى : فتتوالى

(٧) ك : ا : ل : سا

(٨) بين : ما بين : د

عددا ، ب مربعا ه ، ز ، فنسبة ا ، ب نسبة (١) ه ، ز مثناة ، و ح ، د  
 مكعبا ه ، ز ، فنسبة ح ، د نسبة ه ، ز مثناة .  
 فلأن بين ا وبين الواحد عددا (٢) : لأنه مربع ، فيقع بين ا ، ب عدد ،  
 وليكن ع .



رسم رقم ٢٢.

ولأن ح مكعب ، فيقع بينه وبين الواحد عددان ، فيقع بين ح ، د عددان (٢)  
 وليكونا ط ، ك .

فيكون نسبة ا ، ب كنسبة ا ، ح مثناة ، اعني ه ، ز (٤) .  
 وكذلك نسبة ح ، د كنسبة ح ، ط ، اعني ه ، ز مثناة (٥) .

(١) نسبة : كنسبة : د ، سا

(٢) عددا : عدد : ب ، د

(٣) فيقع بين ح ، د عددان : سقط من د

(٤) ا ، ح مثناة ، اعني ه : ز : ا ، ح اعني ه ، ز مثناة : سا

(٥) وكذلك . . . . . مثناة : سقط من د - فتكون نسبة . . . ه ، ز : فتكون نسبة . . .

ا ، ب كنسبة ح ، ط ، ه ، ز مثناة : د - وكذلك نسبة . . . ح ، ط : و ح ، د بين  
 ح ، ط : ب



ا، ب، ح (١) مربعاتها د، هـ، ز، ومكعباتها ح، ط، ك، ف، د  
 هـ، ز، ح، ط، ك على نسبة متوالية .  
 فلنضرب (٢) ا في ب يكون ل، و ب في ح يكون م، و ا و ب في ل  
 يكون (٣) سم، و ب ح في م يكون ع، ف (٤) .

		ح
	د	ن
	ل	س
ا	هـ	ط
ب	م	ع
ح	ز	ف
	ك	د

## رسم رقم ٢٣١

فظاهر مما بين (٥) إمرارا أن نسبة د، ل، هـ (٦) م، ن (٧) متوالية، فبالمساواة  
 د، هـ كنسبة هـ، ز .  
 وأيضا ظاهر بما مر (٨) أن ح، ن (٩) سم، ط، ع، ف، ك متوالية .  
 فبالمساواة ح، ط ك ط، ك (١٠) .

(١) ا، ب، ح : أعداد ا، ب، ح : د

(٢) فلنضرب : ولنضرب :

(٣) ن : ساقطة من د - ل : ب، سا

(٤) ف : م : سا

(٥) ما بين : فيما بين : د

(٦) ا : م : د

(٧) ز : ن : د

(٨) بما مر : ما بقدم : د، سا

(٩) ن : د - ف : د، سا

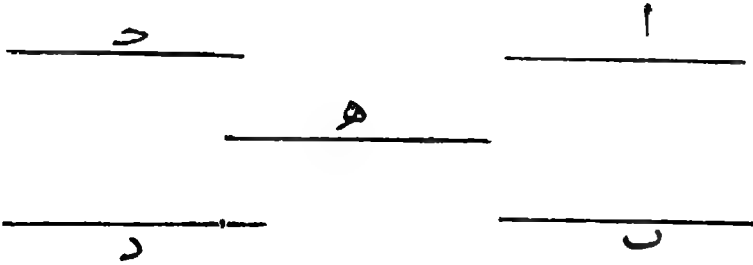
(١٠) ط، ك : ك، ط، ك : ب - + والله أعلم : سا

(١٣)

ح، د ضلعا مربعي ا، ب، و ا بعد - ، ف ح ضلعه يعدد .

وليكن ه من ح في د (١) ، فيكون ه ، ب على نسبة ح ، د ، و ا يعدد ب ،

فيعد الذي قبله وهو ه ، ف ح يعدد .



رسم رقم ٢٣٢

وإن عد (٢) الضلع الضلع عد المربع المربع (٣) :

لأن ح يعدد ، و (٤) ا يعدد ه ، فيعدد ب (٥) .

(١٤)

ا مكعب ح ، يعدد مكعب د ، ف ح يعدد .

(١) ه من ح في د فيكون : سقط من د

(١) عد : عدد : سا

(٣) المربع : سقط من د

(٤) و : ف- : ب ، سا

(٥) ب : + والله الموفق : سا

		أ
	هـ	ط
ح	ح	ك
د	ز	ب

## رسم رقم ٢٣٣

ولتوقع المتواليات ، و ا يعد ب ، فهو يعد ط ، ف ح يعد د .  
وبالعكس لهذا (١) بعينه (٢) .

(١٥) (٣)

كل مربع لا يعد مربعا فإن ضلعه لا يعد ضلعه ، وكذلك في العكس .

ح	أ
د	ب

## رسم رقم ٢٣٤

لأنه إن (٤) عد ذلك عد (٥) هذا ، وبالعكس أ .

- (١) لهذا : بهذا : ب  
(٢) بعينه : + والله الموفق : سا .  
(٣) ازاء هذا الشكل ما يلي في هامش ب : ما ذكره الشيخ في أشكال يا (١١) فهو في نسخة الأصل  
لثابت مذكور في شكل يا (١١) ، يب (١٢) . وما ذكره في شكل ن (١٥) فمذكور في شكل بيج  
(١٣) ، يد (١٤) ، وما ذكره في شكل يز (١٧) ، بيج (١٨) فمذكور على خلاف هذا الترتيب .  
وقد أورد عكسا شكل كد (٢٤) ، وكذ (٢٥) في شكلين مثلها . صار بذلك أشكال المقالة كز (٢٧) .  
وأما ما ذكره الشيخ فموافق نسخة الحجاج .

(٤) إن : ساقطة من د

(٥) عد : يعد : سا

(١٦)

١، ب مسطحان متشابهان ، وضلعا ١ : ح ، د ، وضلعا ب : هـ ، ز ، فيقع بينهما عدد على نسبة متوالية ، ونسبتها (١) نسبة الضلع إلى النظير مثناه .  
فلنضرب د في هـ وهو (٢) ح ، فد (٣) ضرب في ح وهو فكان ا ، ح (٤) ،  
فنسبة ح ، هـ ك ا ، ح .

	ح
١	د
ح	هـ
ب	ز

رسم رقم ٢٣٥

و يمثل ذلك د ، نر ك ح ، ب .

ولأن نسبة هـ ، د ، ز واحدة لأن المسطحين متشابهان (٥) ، ف ا ، ح (٦) ح  
ب على نسبة واحدة .

فقد وقع بينهما عدد ، ونسبة ا ، ب ك ا ، ح (٧) مثناه ، أعني ح ، هـ .

(١٧)

وقع ح بين ا ، ب فتوالت (٨) ، ف ا ، ب مسطحان متشابهان .

- (١) نسبهما : + هي : سا
- (٢) وهم : يكون : سا
- (٣) د : هـ : د
- (٤) ح : ح : سا
- (٥) متشابهان : متشابهين : د
- (٦) ح : ح : سا
- (٧) ح : د : سا
- (٨) فتوالت : فتوالى : د

فلنأخذ د، ه أقل عددين على نسبة ا، ح .  
 فد، ه يعدان ا، ح على نسبة واحدة . فليكن (١) العد ل ا ب ز (٢) .

	ح
ا	ه
ب	د
ز	د

### رسم رقم ٢٣٦

وأيضاً يعدان ح، ب على نسبة واحدة . فليكن (٣) العد ل ب ح (٤) .  
 فه ضرب في ز وح وكان ح، ب .  
 فنسبة ز إلى ح ك ح، ب ، أعني ك (٦) د، ه ، فهي متناسبة (٧) .  
 وز، د ضلعا ا، و ه ، ح ضلعا ب ،  
 ف ا و ب مسطحان متشابهان .

( ١٨ )

ا، ب مجسمان متشابهان ، فيقع بينهما عددان ويتوالى (٨) ، فيكون (٩) المجسم

(١) فليكن : + يعد ح ، ز وأيضاً يعدان ح ، ب على نسبة واحدة وليكن : ب ح .

(٢) ا ب ز : د ا ل ز : د

(٣) فليكن : فان : د

(٤) ا ب ز : د ا ل ز : د . العد ا ب : سقط من ب

(٥) ا ب ح : د ا ل ح : د

(٦) ك : سقط من د

(٧) ه ضرب في ز : د . متناسبة : ه ضرب في ز فكان ح : ود ضرب في ح فكان ح ، فسطح

ه في ز مثل سطح د في ح ، فكان ح ، فنسبة ز ، د ك ح ، ح : ح

(٨) ويتوالى : فتوالى : د - فتوالى : ح

(٩) فيكون : ويكون : ب ، د

إلى الجسم كالضلع إلى الضلع (١) مثلثة .

وليكن (٢) أضلاع ا، ح، د، ه وأضلاع ب، ز، (٣) ح، ط،  
ونسبة الأضلاع ح، ز، د، ح هي ه، ط .  
وليكن ح في د : ل ؛ و ز في ح : ل .

		<u>ح</u>
		<u>د</u>
		<u>ه</u>
		<u>ز</u>
		<u>ح</u>
		<u>ط</u>
<u>ل</u>	<u>ا</u>	
<u>م</u>	<u>ن</u>	
<u>ل</u>	<u>س</u>	
	<u>ب</u>	

### رسم رقم ٢٣٧

ول ل و ل (٤) مسطحان (٥) متشابهان . لأن أضلاعهما متناسبة ، فيقع بينهما  
ثالث (٦) ، وليكن م .

وليكن ه و ط في م : ن وس - فهما (٧) ذاتك (٨) .

لأن نسبة ل ، م ، ل على نسبة (٩) الأضلاع ، وه ضرب في ل و م فكان  
ا و ن ، فنسبتهما نسبة ل ، م ، بل ح ، ز (١٠) .

(١) إلى الضلع : + النظير : سا

(٢) وليكن : ولتكن : سا

(٣) سر : سقطت من سا

(٤) و ل و ل : سقط من سا

(٥) مسطحان : مسطحان : ب

(٦) ثالث : وسط : سا

(٧) فهما : وهما : ب

(٨) ذاتك : ذينك : ب ، د

(٩) هل نسبة : كنسبة : سا

(١٠) ز : م : د

و ه ، ط ضربا في م فكان ن ، س ، فنسبتهما نسبة ه ، ط ، وهي نسبة  
ح ، ز ، أعني ل ح ، م ، أعني (١) ا ، ن .

و ط ضرب في م ، ل (٢) ، وهي نسبة ح ، ز فنسبة س ، ب (٣) هي نسبة  
ح ، ز (٤) .

ونسبة ا ، ب كسبة ا إلى ن مثلثة ، وهي نسبة ح ، ز مثلثة .

(١٩)

وبالعكس إذا وقع بينهما عددان (٥) فهما مجسمان متشابهان .  
ك ا ، ب وقع بينهما ح ، د .

		ل
		ل
	ا	ط
ح	ب	م
د	ح	ن
ه	د	س

رسم رقم ٢٣٨

لأننا تأخذ ه ، ز ، ح أقل ثلاثة على نسبتها (٦) ، فـ (٧) ه ، ح .

متباينان ومسطحان متشابهان .

(١) أعني : ا ب : سا

(٢) م ول : + فكان س ، ب فلسفة س ، ب كسبة م ، ن : سا

(٣) س ، ب : ا ، ن ، ن ، س ، س ، ز : سا

(٤) وهي نسبة ح ، ز . . . . . نسبة ح ، ز : فكان س ، فنسبة س ، ب كسبة م ، ل ،

وهي نسبة ح ، ز ، فنسبة م ، ن وس ، ن هي نسبة ح ، د - + والله أعلم : سا

(٥) عددان : - و زوال : سا

(٦) نسبتها : نسبتها : د

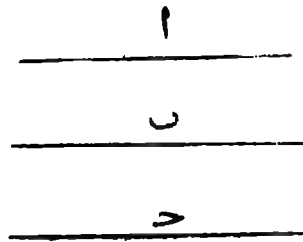
(٧) فـ : و : د ، سا

وليكن ضلعا<sup>(١)</sup> هـ : ل، و ضلعا ح : م، ن ، ف هـ و ح (٢) يمدان  
 ا، د- وليكن<sup>(٣)</sup> بـ ط، و ح ب- وليكن بـ س (٤) .

ف ط في هـ مجسم ا، و هـ في س مجسم ح، فنسبة ط، س ك ا، ح،  
 وهو ك هـ، ز (٥) أعني ل، م، ل، ن، فيصير نسبة ل، ل، ط- أضلاع  
 ا- مثل نسبة (٧) م، ن، س- أضلاع ب، فهما متشابهان .

( ٢٠ )

ا، ب، ح متوالية على نسبة، ا مربع ف ح مربع لانه مسطح يشابهه<sup>(٨)</sup> .



رسم رقم ٢٣٩

( ٢١ )

وأیضا ا (٩) مكعب (١٠) من ا، ب، ح، د (١١)، ف د مكعب لأنه يشابهه .

(١) ضلعا : سقطت من د

(٢) ف هـ و ح : و ح، هـ : د- و هـ، ح : سا

(٣) وليكن : فليكن : د، سا

(٤) و ح ب- وليكن بـ س : و د، ز- وليكن ن، س : د

(٥) ز : ساقطة من د

(٦) ك : ط : د، سا

(٧) مثل نسبة : كنسبة : د، سا

(٨) يشابهه : يشابهه : ب

(٩) ا : ساقطة من سا

(١٠) مكعب : + يشابهه : د

(١١) د : + المتوالية : د، سا



٢
ب
ح
د

رسم رقم ٢٤٠

(٢٢)

ا مربع ونسبته إلى ب ك ح إلى د المربعين ، ف ب مربع . لأنه يقع بين ح ، د ثالث وكذلك بين ا ، ب ، فيكون ب مربعا (١) .

(٢٣)

ا مكعب ونسبته إلى ب ك ح إلى د المكعبين (٢) ف ب مكعب . لأنه يقع بين ا ، ب كذلك عدداً ، فيكون ب مكعباً . (٣)

(٢٤)

ا ، ب مسطحان متشابهان ، فنسبتهما نسبة مربع إلى مربع .  
وليقع بينهما ح ،  
وليكن د ، هـ ، ز أقل ثلاثة أعداد على نسبتها (٤) ،

(١) مربعا : + والله أعلم : سا

(٢) المكعبين : المكعب : د

(٣) ب : ساقطة من د

(٤) نسبتها : نسبتها : سا

ا	ح	ب
د	ه	ز

### رسم رقم ٢٤١

فـ د ، ز مـ ر ب مـ ا ن ل ا هـ مـ ا متباينان ، ويقع بين كل واحد منهما والواحد عدد واحد .

### (٢٥)

ا ، ب مـ ج مـ ا ن متباينان ، فنسبة ا ، ب (١) كنسبة مكعب إلى مكعب .

ا	ه
ح	ز
د	ج
ب	ط

### رسم رقم ٢٤٢

(١) فنسبة ا ، ب : فنسبتهما : سا

لأنه يقع بينهما عددان .

فَنُوجِدُ أَثَلْ أَرْبَعَةَ أَعْدَادٍ مُتَنَاسِبَةٍ عَلَى نَسَبَتِهِمَا <sup>(١)</sup> . - ك ه ، ز ، ح ، ط .

فَيَكُونُ ه ، ط مَكْمُومَيْنِ لِأَنَّهُمَا مُتَبَايِنَانِ ،

فَيَقَعُ بَيْنَهُمَا وَيَنِ الْوَاحِدَ عِدْدَانِ يَكُونُ الثَّالِثُ مِنَ الْوَاحِدِ مَرْبَعًا ، وَيَعْدُ الرَّابِعُ

بِأَحَادِ الثَّانِي <sup>(٢)</sup> .

---

(١) نَسَبَتُهُمَا : نَسَبَتُهَا : د

(٢) الثَّانِي : + تَمَّتِ الْمَقَالَةُ الثَّامِنَةُ : ب - الثَّانِي . تَمَّتِ الْمَقَالَةُ الثَّامِنَةُ مِنْ كِتَابِ أَوُقْلِيدِسَ بِحَمْدِ اللَّهِ

وَحَسَنَ تَوْفِيقِهِ : د - الثَّانِي : تَمَّتِ الْمَقَالَةُ الثَّامِنَةُ مِنْ اخْتِصَارِ كِتَابِ أَوُقْلِيدِسَ وَلِوَاهِبِ الْعَقْلِ الْحَمْدُ بِإِلَهِ نَهَايَةِ : سَا



## المقالة التاسعة

المتواليات وما يتصل بها من عوامل وغيرها



## المقالة التاسعة (١)

(١)

ا، ب مسطحان متشابهان ، ف ا في ب مربع ، وهو ح : ولنضرب ا في نفسه

$$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \text{د} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٣

فيكون (٢) د، فنسبة ا، ب هي نسبة د، ح (٢) ، ود مربع ، ف ح مربع .

(٢)

ا في ب : ح المربع ، فهما مسطحان متشابهان .

ولنضرب ا في نفسه يكون د ، فنسبة ا في ب ك د في ح ، ف ا ، ب مسطحان متشابهان (٤).

---

(١) المقالة التاسعة : بسم الله الرحمن الرحيم : المقالة التاسعة : ن - بسم الله الرحمن الرحيم  
 اختصار المقالة التاسعة من كتاب أوقليدس : سا  
 (٢) فيكون : يكون : سا  
 (٣) ح : ب  
 (٤) متشابهان : + واقه أعلم : سا

$$\frac{ب}{د}$$

$$\frac{ا}{ح}$$

## رسم رقم ٢٤٤

(٣)

ا مكعب فربعه ب مكعب (١).

وليكن ضلعه ح (٢)، ومربع ح : د، لأن بين ا والواحد عديدين (٣)، وهما ح، د، على نسبة واحدة،

$$\frac{ب}{د}$$

$$\frac{ا}{ح}$$

## رسم رقم ٢٤٥

ونسبة الواحد إلى كنسبة ا إلى ب لأن الواحد يعد ا بآحاد ا، فليقع إذا (٤) بين ا و ب عددان متواليان، فهما مجسمان متشابهان، ف ب مكعب.

(١) فربعه ب مكعب : ومربعه ب مكعب : د - ومربعه ب فهو مكعب : ب

(٢) ضلعه ح : ضلعه ا ح : ب

(٣) عديدين : عددان : د

(٤) إذا : إذن : د



( ٤ )

المكعب ضرب في ب المكعب فكان ح ، ف ح مكعب .

$$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \text{د} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{أ} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٦

ولنضرب أ في نفسه فيكون د المكعب ، فنسبتهما (١) واحدة ، ف ب مكعب

( ٥ )

المكعب (٢) ضرب في ب (٣) فكان ح المكعب ، ف ب (٤) مكعب .  
لذلك (٥) بعينه .

$$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \text{د} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{أ} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٧

- 
- (١) فنسبتهما : فنسبتهما : د ، د ، سا  
(٢) مكعب : ساقطة من د ، سا  
(٣) ب : + المكعب : د ، سا  
(٤) ف ب : ف ب : أ : د ، سا  
(٥) لذلك : كذلك : سا

(٦)

ا ضرب في نفسه فصار (١) ب المكعب ، ف ا مكعب .  
فلنضرب في ب فيكون ح مكعبا ، والنسبة متوالية ، فنسبة ا إلى ب ك ب  
إلى ح المكعبين ،

$$\begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٨

وب مكعب ، ف ا (٢) مكعب

(٧)

اعدد مركب ، وضرب في ب فكان ح ، فهو مجسم .

$$\begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{هـ} \\ \hline \text{د} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٩

(١) فصار : و صار : د

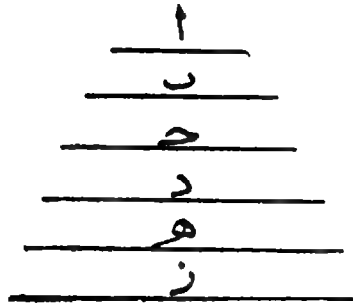
(٢) ف ا : كـ : د

وليكن د بعد ا ب هـ ، فد في هـ : ا ، وا في ب : ح ، فد ، هـ ، ب  
أضلاع ح ، فهو مجسم .

(٨)

ا ، - ، ح ، د ، هـ ، ز أعداد من الواحد متوالية<sup>(١)</sup> ، فالثالث من الواحد  
مربع ، والخامس مربع ، وكذلك واحد لا<sup>(٢)</sup> وواحد نعم ، والرابع مكعب وكذلك  
إثنان لا وواحد نعم ، والسابع مكعب مربع ، ثم مابعده<sup>(٣)</sup> كل خمسة مكعب  
مربع .

لأن نسبة الواحد إلى ا ك ا إلى ب ، فد ب مربع .  
و ب و د مسطحان متشابهان ، لأن بينهما عدد ا<sup>(٤)</sup> ، فد د مربع<sup>(٥)</sup> .



رسم رقم ٢٥٠

ونسبة ب إلى ح كنسبة ا إلى ب ، فد<sup>(٦)</sup> - بعد ح بأحاد ا ف ح<sup>(٧)</sup> مكعب

(١) متوالية : متتالية : د ، سا

(٢) لا : ساقطة من د ، سا

(٣) مابعده : مابعده : د ، سا

(٤) ا : ساقطة من د ، ب

(٥) مربع : + وكذلك د : مربع : ب

(٦) ف : و : د

(٧) ف - ح : سقط من سا

ويشابه ز فهو مكعب<sup>(١)</sup>، وهو أيضا مربع، فهو مربع<sup>(٢)</sup> مكعب .

(٩)

ا، ب، ح، د<sup>(٣)</sup> متوالية من الواحد، و ا<sup>(٤)</sup> مربع، فكلاهما مربع،  
و ا مكعب فكلاهما مكعب

٢
ب
ح
د

رسم رقم ٢٥١

لان ب ثالث فهو مربع، و ح ثالث من ا، فهو مربع<sup>(٥)</sup> لان يشابهه،  
وكذلك د ثالث من ب<sup>(٦)</sup>.

وايضا ا مكعب، وضرب في مثله، فكان ب ف ب مكعب. ونسبة ب، ح ك  
ا، ب، و ب مكعب ف ح مكعب. و درابع من ا<sup>(٧)</sup> المكعب، فهو<sup>(٨)</sup>  
مكعب.

(١) فهو مكعب : وهو : سقط من سا

(٢) مربع : ساقطة من د، سا

(٣) د : ساقطة من سا

(٤) ا : ا، ب : ر

(٥) و ح ثالث ... فهو مربع : سقط من

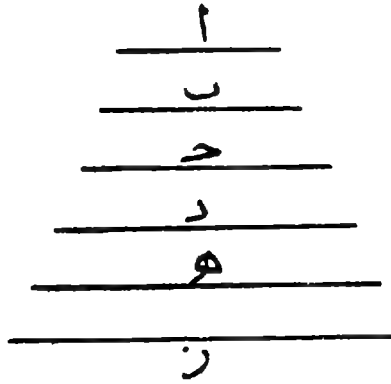
(٦) وكذلك د ثالث من ب : وكذلك ح، د : د - وكذلك ح مربع ب : سا

(٧) و درابع من ا : سقط من د - و د، ز من ا : سا

(٨) فهو : أيضا : د، سا

(١٠)

فان كانت (١) ك، ا، ب (٢) ، ح، د، هـ، ز، و (٣) ا غير مكعب



## رسم رقم ٢٥٢

ولا مربع، فليس فيها مربع ولا مكعب إلا ما (٤) قيل في الثالث والرابع و (٥) على ترتيبها .  
لأنه إن كان ح مربعا ف ا مربع ، أو د (٦) مكعب (٧) ف د (٨) مكعب .

(١١)

ا، ب، ح، د متوالية من الواحد (٩) ، وه أول يعد د، فيعد (١٠) ا .  
وإلا فليبينه لأن كل أول إما يعد وإما يبين، فهما أقل الأعداد على نسبتها (١١)

- 
- (١) كانت : كان : ب  
(٢) ك، ا، ب : ساقطة من د  
(٣) و : ف : ب  
(٤) ما : يها : ب  
(٥) و : ا + : ب  
(٦) مكعب : مكعب : ب  
(٧) د : ساقطة من سا  
(٨) د : ا : ف - ز : د  
(٩) الواحد : الواحد : سا  
(١٠) فيعد : و يعد : سا  
(١١) فسبتهما : نسبتها : ب ، سا

وليعده د ب ز ، ف ه في ز هو د .  
 و أ أيضا في ح : د ، لأن نسبة الواحد إلى أ كنسبة ح إلى د ،  
 ف ح يعد د بآحادا ، فنسبة أ ، ه ك ز ، ح .

<u>ه</u>	<u>أ</u>
<u>ز</u>	<u>ب</u>
<u>ح</u>	<u>د</u>
<u>ط</u>	<u>د</u>

### رسم رقم ٢٥٣

فه الأول يعد ح - وليكن (١) ب ح ، (٢) .  
 فه في ح (٣) ك أ في ب ، فه أيضا يعد ب - وليكن ب ط (٤) ،  
 فه في ط ك أ (٥) في نفسه ، فنسبة ه ، أ ك أ ، ط ،  
 فه الأول يعد أ ، وليس مثله - هذا خلف .

(١٢)

أ ، ب ، ح ، د ، ه (٦) متوالية من الواحد ، وب الأقل يعد ه الأكثر ،  
 فيعد ه بعدد ما بينها .

لأن نسبة الواحد إلى ب ك ح ، (٧) ه ، والواحد يعد ب بآحاد ب .

(١) وايكن : واتكن : سا

(٢) ب ح : ب ، ح : ر

(٣) ح : ح : د

(٤) ب ط : ب ، ط : د

(٥) ك أ : أ : سا

(٦) أ : ساقطة من سا

(٧) ، : إلى : سا

ا  
ب  
ح  
د  
هـ

رسم رقم ٢٥٤

فـ حـ يعد هـ بـ آحاد ،

فـ بـ يعد هـ بـ حـ .

(١٣)

ا ، ب ، ح ، د متوالية من الواحد ، و ا أول ، فأقول إنه لا يعد د الاكثر (١)

عدد خارج عنها .

وإلا فليكن هـ .

<u>ط</u>	<u>د</u>
<u>ح</u>	<u>ب</u>
<u>ز</u>	<u>ح</u>
<u>ك</u>	<u>ب</u>
<u>هـ</u>	<u>ا</u>

رسم رقم ٢٥٥

(١) د الاكثر : الاكثر د : د ، سا

وليس هـ<sup>(١)</sup> أولا . لأنه إن كان أول<sup>(٢)</sup> ويعد د فيعد ا ، و ا أول ليس بمثله<sup>(٣)</sup> - هذا خلف .

وهـ مركب ، فله أول يعده ولا يمكن أن يكون غير ا .  
وإلا فليكن له فيعد أيضا د ، وله أول يعد د فيعد ا ، و ا أول - هذا خلف  
فإذا<sup>(٤)</sup> لا يعد هـ<sup>(٥)</sup> أول إلا ا .

وليعد هـ د ب ز<sup>(٦)</sup> ، ف ا في ح ك ز في هـ ،

ف ا إلى هـ ك ز<sup>(٧)</sup> إلى .

و ا يعده ، ف ز يعد ح ، وكذلك ز<sup>(٨)</sup> ليس بأول ولا يعده أول إلا<sup>(٩)</sup> ا .

وليعد ز ح ب ح ، ويتبين أيضا أن ح يعد ب ، وهو مركب لا يعده إلا ا .

وليعد ح ب ب ط<sup>(١٠)</sup> ، وكذلك يتبين أن ط في ح ك ا في نفسه .

فنسبة ح<sup>(١١)</sup> إلى ا ك ا إلى ط ،

ف ط<sup>(١٢)</sup> يعد ا وليس مثله - هذا خلف .

(١٤)

ا أقل عدد يعده أعداد أوائل هي ب ، ح ، د ، فلا يعده أول غيرهما .

(١) هـ : هو : د ، سا

(٢) أول : أولا : ب ، سا

(٣) بمثله : مثله : سا

(٤) فإذا : فاذن : د

(٥) يعد هـ : يعده : د ، سا

(٦) ز : سقط من سا

(٧) ز : ساقطة من ب

(٨) ز : ساقطة من سا

(٩) إلا : ساقطة من ب

(١٠) ب ط : ب ، ط ، د

(١١) فنسبة ح إلى ا ك ا إلى ط : فنسبة ح ، ا ك ا ، هـ : د - فنسبة ا ، ح ، ا ، ح ك ط ،

ا ، ز ا يعد ح : سا

(١٢) ف ط : ف ح : د



وإلا (١) فليعده (٢) هـ بز .

وب يعد ا ، وهو أول ،

ا	
ب	هـ
ح	ز
د	

## رسم رقم ٢٥٦

فيعد إما هـ وإما (٣) ز ، لأن كل مسطح يعده أول فيعد (٤) أحد ضاعيه .

وليس يعد ب هـ ، لأنه أول ، فيعد ز .

وكذلك ح ، د تعد (٥) ز . فـ ب ، ح ، د تعد (٥) ز (٦) . وهو أقل من

١ - هذا خلف .

(١٥)

١ ، ب ، ح أقل الأعداد (٧) على نسبة (٨) متوالية ، فكل (٩) اثنين منها

مباين للثالث .

وليكن د هـ ، هـ ز أقل عددين على تلك النسبة فهما متباينان .

(١) وإلا : ساقطة من د

(٢) فليعده : فلنعد : سا

(٣) فيعد إما هـ وإما : سقط من د ، سا

(٤) فيعد : يعد : سا

(٥) تعد : يعد : ب

(٦) فـ ب ، ح ، د تعد ز : سقط من د

(٧) الأعداد : أعداد : د ، سا

(٨) نسبة : نسب : سا

(٩) فكل : وكل : د

فجميع ز د يباين ه د (١) ، و (٢) ه ز يباين ه د (٣) فسطح د ز في ز ه ، أعني مجموع مسطحي (٤) ده في ه نر ، ومربع ه ز ، اللذين (٥) هما ا ، ب ، يباينان (٦) مربع ده (٧) ، أعني ح (٨) .

فمجموع ا ، ب يباين ح .

وكذلك مربع د ز (٩) ، وهو ده و ه ز كل في نفسه وضعف ده في ه ز ، يباين ه ز في ه د (١٠) .

$$\begin{array}{r}
 ١ \\
 \hline
 ب \\
 \hline
 ح \\
 \hline
 ه
 \end{array}$$

رسم رقم ٢٥٧

فاذا فرقنا فان ز ه ، ده (١١) كل في نفسه لو شارك ه ز في ه د ، لشارك (١٢) ه

(١) ه د : ه ب : د

(٢) و : كلاك : ر

(٣) ه د ، وه ز يباين ه د : ه ز ، وكذلك يباين ه د ، فكل واحد من ز د ، د ه أول عند

ه د : سا

(٤) مسطحي : سطحي : د

(٥) اللذين : الذي : د ، سا

(٦) يباينان : يباين

(٧) ده : ه د : سا

(٨) يباينان . . . : سقط من د

(٩) وكذلك مربع د ز : فان - مربع د ز : د ، سا

(١٠) ه د : ده : د : سا

(١١) ه د : د : ب

(١٢) لشارك : لشارك : د ، سا

ضعفه (١) مشاركة (٢) زد في نفسه .

فه ز في ه د ، وهو ب ، يباين مجموع مربعي د ه ، ه ز .  
فمجموع ا و ح يباين ب .

(١٦)

ا ، ب متباينان ، (٣) فلا ثلث لهما في النسبة .  
والا فليكن نسبة ا إلى ب ك ب إلى ح .

$$\begin{array}{r} ٢ \\ \hline ب \\ \hline ح \\ \hline \end{array}$$

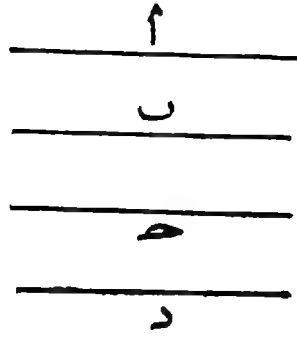
رسم رقم ٢٥٨

و ا ، ب أقل الأعداد على نسبتها (٤) متباينان ، فيعد ا ب في (٥) النسبة  
الثانية ، وهو مباينة (٦) - هذا خلف .

(١٧)

ا ، ب ، ح متوالية (٧) و ا ، ح متباينان ، فلا رابع لهما (٨) في النسبة .

- 
- (١) ضعفه : ضعف : د  
(٢) مشاركة : فشاركة : سا  
(٣) متباينان : مباينان : سا  
(٤) نسبتها : نسبتها : د ، سا  
(٥) في : من : ب ، د  
(٦) مباينة : متباينة : د - مباينان : ا -  
(٧) متوالية : ساقطة من ب  
(٨) لهما : لها : د



## رسم رقم ٢٥٩

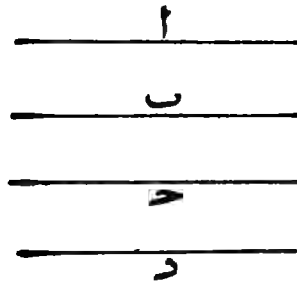
وإلا فنسبة أ، ك ب، د.

وأيعد ب المقدم في النسبة الثانية، فأيعد ح، وهو مبين له - هذا خلف.

(١٨)

أ - (١) ننظر حل لهما ثالث.

فإن تبينا فليس. وإن اشتركا فلنضرب (٢) ب (٣) في نفسه فيكون (٤) ح.



## رسم رقم ٢٦٠

(١) أ، ب : سقاط من أ

(٢) فلنضرب : فلنصف : ب

(٣) ب : ف : أ

(٤) فيكون . ليكون : د، أ

فإن ا يعد د فليكن ب د (١) ، ف ا في د (٢) ك ب في نفسه .

ف ا ، ب ، ح (٣) متوالية .

وإن (٤) لم يعد ا فلا يمكن .

وإلا فليكن الثالث د . فيكون ا في د هو ح ، ف ا يعد ح ، وقيل لا يعده .

هذا خلف .

(١٩)

ا ، ب ، ح متوالية ، فلننظر (٥) هل يكون لها رابع .

فإذا كان (٦) ا ، ح متباينين (٧) فلا .

وإن كانا مشتركين فنضرب ب في ح فيكون د .

ا
ب
ح
د
هـ

رسم رقم ٢٦١

فإن عداد (٨) فليكن ب هـ ، فه الرابع كما ندرى وإلا فلا يمكن .

(١) ب د : ب د : د

(٢) ف ا في د : ف ا : د : د

(٣) ح : د : د : د ، سا

(٤) وإن : و ا ، ب : سا

(٥) فلننظر : فنظر : د ، سا

(٦) كان : كانا : ب

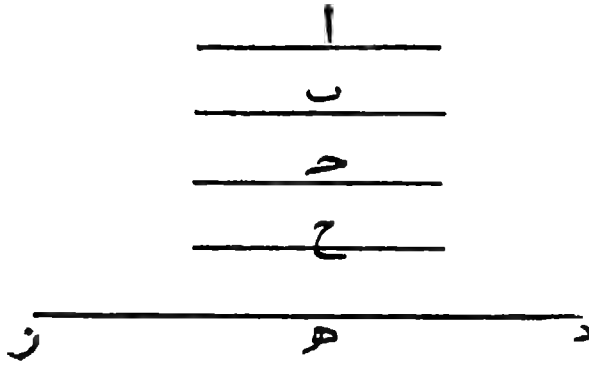
(٧) متباينين : متباينان : د

(٨) د : هـ : سا

أو فليكن هـ . فيكون ا في هـ الرابع ك ب في ح ، أعني د ، فيعد ا د ،  
وكان لا يعبده (١) - هذا خلف .

(٢٠)

كل أعداد أوائل ك ا ، ب ، ح فقد يوجد أكثر منها من الاوائل .  
فلنأخذ د هـ أقل عدد يعبده ا ، ب ، ح ، ونزيد عليه واحدا ، وهو هـ نـ .  
فإن كان أولا فقد حق الخبر (٢) .



## رسم رقم ٢٦٢

وإلا (٣) كان مركبا ، وليعبده (٤) أول وهو ح (٥) فأقول إنه (٦) غير  
ا ، ب ، ح وأكثر (٧) ، وإلا فهو خلف : لأنه إن منها ويعد (٨) دز (٩) ،  
فيعد هـ ز الواحد (١٠) - هذا خلف .

- 
- (١) يعبده : يعبد : سا  
(٢) الخبر : الخبر : سا  
(٣) وإلا : وإن : سا  
(٤) وليعبده : فليعبده : د ، سا  
(٥) ح : ج : سا  
(٦) فأقول إنه : فإن كان : د ، سا  
(٧) وأكثر : ساقطة من د ، سا  
(٨) ويعد : يعبد : د  
(٩) دز : + ويعد هـ : سا  
(١٠) الواحد : + الباقي : سا

(٢١)

إذا جعت أعداد زوج (١) كـ ١ ب ، ب ح ، ح ز (٢) ، فإن جميعها زوج  
لأن لكل (٣) واحد منها نصفاً (٤) وللجميع نصفه .

أ      ب      ح      ز

## رسم رقم ٢٦٣

(٢٢)

١ ب ، ب ح ، ح د (٥) أفراد ، وعدتها زوج ، فجميعها زوج .  
لأنه إذا فصل من كل واحد منها واحد بقيت أزواجا ، ومجموعها زوج (٦)

أ      ب      ح      د      ز

## رسم رقم ٢٦٤

وعده الأحاد زوج بمجموعها زوج .

فمجموع ذلك كله زوج (٧) ..

(١) زوج : زوج : سا

(٢) ١ ب ، ب ح ، ح ز : ١ ب ح ح : د

(٣) لكل : كل : سا

(٤) نصفاً : نصف : د

(٥) ج د : + د ز : د - + د د ، ز : سا

(٦) زوج : + لأنه إذا فصل من كل واحد منها واحد بقيت الأزواجا ومجموعها زوج : بخ

(٧) لأنه إذا فصل ... زوج : وفصل د ه واحداً يبقى - د زوجا ، فـ ا د زوج ، واد نريد عليه

بواحد فهو فرد : د

(٢٣)

( هذا الشكل ساقط من د )

ا ب ، ب ح ، حد أفراد ، وعدتها فرد ، فمجموعها فرد .

ا  
ب ح د ه

## رسم رقم ٢٦٥

لأن ا ح زوج ، وفصل د ه واحد يبقى ه زجا ، ف ا ه زوج ، و ا د يزيد عليه بواحد ، فهو فرد .

(٢٤)

ا ب زوج ، وفصل منه ا ح زوجا ، فالباقي ب ح زوج .  
والا فهو فرد . فنأخذ (١) د ب الواحد يبقى ح د زوجا .

ا  
ب ح د

## رسم رقم ٢٦٦

فمجموع ا د زوج ، و د ب واحد ف ا ب فرد - هذا خلف .  
ولأن ل ا - نصف (٢) ، ول ا ح (٣) نصفا ، يبقى ل ح ب نصف . فهو زوج (٤) .

(١) فنأخذ : + منه : د ، سا

(٢) نصفا : نصف : ب

(٣) ا ح : ا د : سا

(٤) ولأن ا ب . . . فهو زوج : سقط من د



(٢٥)

ا ب فرد، وفصل (١) من ب ح الفرد، د ا ح زوج .

ا ح د ب

## رسم رقم ٢٦٧

فلنأخذ د الواحد ، يبق ا د زوجا ، وفصل د ح زوجا . يبق ا ح زوجا (٢) .

(٢٦)

ا ب ، فرد وفصل منه ا ح (٣) الزوج ، فالباقى فرد ..

ا ح د ب

## رسم رقم ٢٦٨

فلنفصل د الواحد ، يبق ا د زوجا ، وفصل ا ح زوجا ، د ح زوج ، ف ح ب فرد .

(٢٧)

ا ب زوج وفصل منه ا ح فرد (٤) ، فالباقى (٥) فرد .

---

(١) وفصل : وتصل : سا

(٢) وفصل د ح . . . زوجا : سقط من سا

(٣) ا ح : ا ب : د

(٤) فرد : الفرد : د ، سا

(٥) فالباقى : فالباقى : سا

٢ ————— د ب

## رسم رقم ٢٦٩

فلنضف ح د الواحد إلى ا ح فيكون ا د زوجا ، فيبقى د ب زوجا فيكون ح ب (١) مفردا .

(٢٨)

ح هو من ا الفرد في - الزوج ، فهو زوج لأن مجموع أفرادها يمدده زوج .

## رسم رقم ٢٧٠

١ ————— ب ح

(٢٩)

ح من ا الفرد في ب الفرد ، فهو فرد .

لأن مجموع أفراد عدتها فرد .

ويبين من هذا أن ا (٢) الفرد إذا عد ب الزوج عده بعدد (٣) زوج .

---

(١) ح ب : د ب : سا

(٢) ا : سا قطة من سا

(٣) بعدد : بعده : سا

$\frac{1}{\text{ح}}$      $\frac{1}{\text{ب}}$      $\frac{1}{\text{ا}}$

## رسم رقم ٢٧١

وإلا بفرد . فب فرد ، وإن كان ب فردا فيعده ا كذلك بفرد ، وإلا  
يزوج فب زوج .

$\frac{1}{\text{ب}}$

## رسم رقم ٢٧٢

(٣٠)

ا (١) فرد ، ويعد ب الزوج ، فهو يعد نصفه .  
فليعد ب ب ح ، وهو زوج ، فله نصف ، ف ا في نصف ح هو نصف ب .

$\frac{1}{\text{ا}}$      $\frac{1}{\text{ب}}$      $\frac{1}{\text{ح}}$

## رسم رقم ٢٧٣

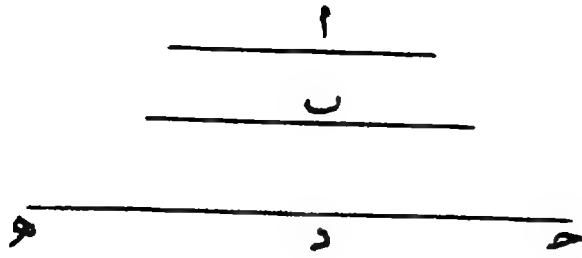
(٣١)

ا فرد مبين لـ ح د (٢) ، فهو مبين لضعفه ح ه (٣) .

(١) ا : عدد : د ، سا

(٢) لـ ح د : لـ ح د ، سا

(٣) لضعفه ح ه : لضعفه ح د ، سا



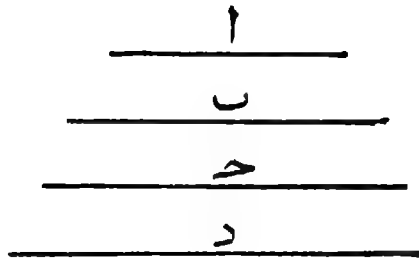
## رسم رقم ٢٧٤

وإلا فليعده بد (١).

ف ا (٢) الفرد يعده هـ (٣) الزوج ، فيعده نصفه ح ز (٤) ، وكان مبينا له - هذا خلف (٥) .

(٣٢)

ا ، ب ، ح ، د (٦) متوالية من الواحد ، واثنان ، فكل واحد منها زوج الزوج .



## رسم رقم ٢٧٥

(١) فليعده ب : فا : ب : ح : د : هـ : سا

(٢) ا : ب : ح : د : هـ : سا

(٣) يعده ح : هـ : ضعف ح : د - يعده ضعف ح : سا

(٤) ح ز : ح : د : سا

(٥) وكان مبينا له - هذا خلف : ز ب يعده ا و ج وهما متباينان هذا خلف : سا

(٦) ا . ب ، ح . د : مكررة في ب - الدال ساقطة من د ، سا

لان ا أول<sup>(١)</sup> فهو بعدد ، و<sup>(٢)</sup> لا<sup>(٣)</sup> يمكن إلا أن يكون منها ، وكلاهما زوج لانها أضعاف .

ف د لا يعده إلا الأزواج بعدد زوج ، فد زوج الزوج .

(٣٣)

ا جمع هذا الشكل في د مع شكلي ٢٤ ، ٣٥ تحت رقم ٣٣ ا  
كل عدد ليس نصفه فرد فهو زوج الفرد ، وإلا فنصفه زوج .

(٣٤)

كل عدد ليس مضعفا من اثنين ولا نصفه فرد<sup>(٤)</sup> فهو زوج الزوج والفرد .  
وليس زوج الفرد لان نصفه زوج  
وليس زوج الزوج لأنه غير مضعف<sup>(٥)</sup> من اثنين .  
ولا<sup>(٦)</sup> ينتهى بالتنصيف إلى اثنين بل إلى فرد .

(٣٥)

إذا كانت أعداد متناسبة<sup>(٧)</sup> كم كانت ، وليكن ا ب ، ح د ، ز ح<sup>(٨)</sup>  
ط ن ، ونقص أولها من الثانى فبقى ح ه ، ومن الأخير<sup>(٩)</sup> فبقى م ط<sup>(١٠)</sup>  
فنسبة ح ه الباقى إلى ا ب الاول كنسبة م ط إلى جميع الأعداد التى قبله .

(١) أول : + فكل ما بعد الآخر لا يمكن : بنج

(٢) ولا : لا : د

(٣) و : بعدد : سا

(٤) ولا نصفه فرد : سقط من د ، سا

(٥) غير مضعف : ليس مضعفا : سا

(٦) ولا : فلا : د ، سا

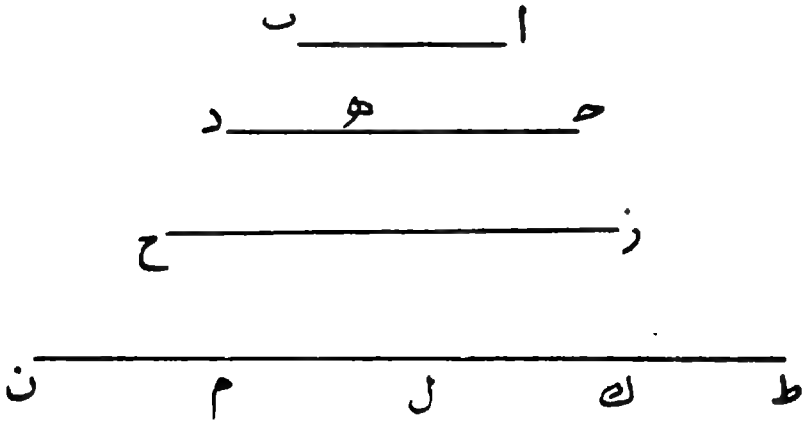
(٧) أعداد متناسبة : الأعداد المتناسبة : د

(٨) زح : وح : ب

(٩) الأخير : + م ن : د - + م : سا

(١٠) م ط : ط م : د - م : سا

ولنفصل ل ن ك ح د ، و ك ن (١) ك ز ح ،  
 فنسبة م ن إلى ل ن (٢) ك ر ن إلى ك ن و ك ن (٣) إلى ط ن ،  
 فبالفصيل (٤) ط ل ك ، ك ن (٥) ك ك ر إلى ل ن (٦) و ك ل م إلى م ن .



### رسم رقم ٢٧٦

فبالجمع (٦) جميع (٧) ط م ، وهو الباقي من ط ن ، إلى ك ن هو ل ن ، م ن ،  
 أعني ا ب ، ح د ، ز ح ك ل م أعني ح ه ، إلى م ن أعني ا ب (٨) .

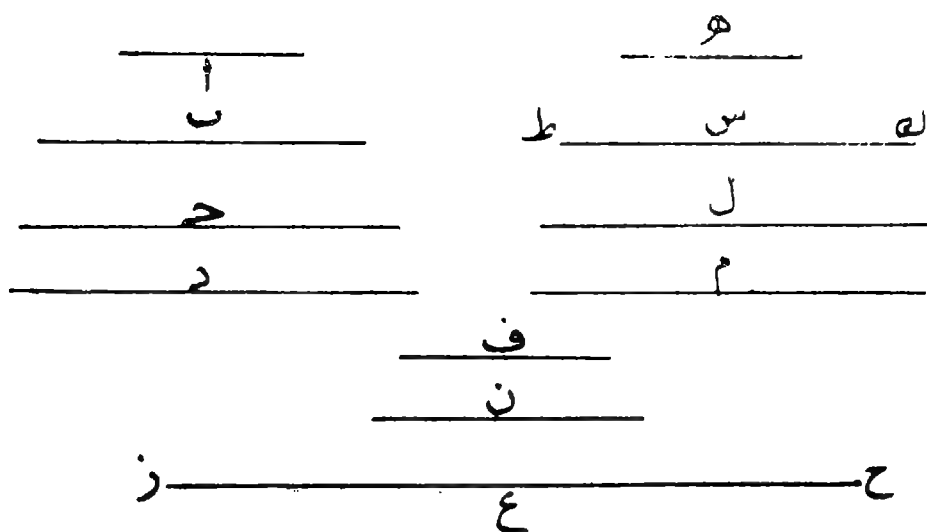
(٣٦) (٩)

إذ جمعت أعداد متضاعفة من الواحد ك ا ، ب ، ح ، د إلى آخرها وهو

- 
- (١) ك ن : ك ل : د
  - (٢) ل ن : ل ن : د ، سا
  - (٣) و : و ك : د
  - (٤) فبالفصيل : فبالفصيل : د
  - (٥) ك ن : ك ل : د
  - (٦) ل ن : سقط من د ، سا
  - (٦) فبالجمع : فبالجمع : د ، سا
  - (٧) جميع : ساقطة من د ، سا
  - (٨) أعني ا ب : + إذا جمعت د ، سا
  - (٩) ٣٦ : ل د [٣٤] : د

د، وأخذ الواحد معها فاجتمع عدده الأول، وضرب في الأخير فاجتمع زح  
ف زح عدد تام .

ولنأخذ ه و ط ك ول، م على نسبة ا، ب، ح، د.  
ف ا في م كه في د، وهو زح، و ا اثنان ف زح ضعف م (١).  
ف ه . ط ك (٢)، ل، م، زح على نسبة متتالية.



## رسم رقم ٢٧٧

ولنفصل ك س من الثاني، وع ح من الأخير مثل ه، فيبقى (٣) ط س إلى  
ه ك زع إلى جميع ه، ط ك و ل و م.  
ف (٤) ط س مساو له (٥).  
ف زع مساو لجميع ه و ط ك و ل و م.

(١) ضعف م : + ولذلك م ضعف ل وكذلك سائر الأعداد إلى ه : سا

(٢) ل : ساقطة من د

(٣) فيبقى : فيبقى : د، سا

(٤) ف : و : د، سا

(٥) له : ل : د

ويضاف إليه ح مساويا ل ه ، أعني ا ، ب ، ح ، د الواحد معها . فأقول  
إنه لا يعد ز ح غيرها .

وإلا فليعد ه ن ب ف ،

فنسبة ف ، ه ك د ، ن ، وليس ن بواحد من ا ، ب ، ح ، د ،  
والأول ، ف ن لا يعد د .

ف ه لا يعد ف .

ف ه ، ف متباينان

وه أول (١) مبين لف وأقل عددين على نسبته (٢) ، ف ف يعد د ، فهو  
واحد من ا ، ب ، ح ، د (٣) .

وليكن ب وه ط ك ، ل على نسبة ب ، ح ، د .

ف ه في د ك ب ، أعني ف في ل ، وكان ك ف في ن ، فل مثل ن .

وكل (٤) واحد من ف ، ن أحد هذه الأعداد التي وضعها (٥) خارجين عنها -  
هذا خلف .

فلا يعد ز ح غير هذه الأجزاء ، وهو مساو لها ، فهو عدد تام (٦) .

---

(١) أول : - فهو : د

(٢) وأقل عددين على نسبة : ولا أقل عددين على نسبتهما : ب

(٣) وإلا أول . . . من ا ، ب ، ج ، د : سقط من سا

(٤) وكل : فكل : سا

(٥) وضعها : وضعها : د - التي وضعها : سا

(٦) عدد تام : + فجزت المقالة التاسعة - + تمت المقالة التاسعة من كتاب اوقليدس بحمد الله وحسن

توفيقه : د - + تمت المقالة التاسعة من كتاب اوقليدس واوراهب العقل الحمد بلا نهاية : سا



## المقالة العاشرة

الاشتراك والنباين وما يتصل بهما



## المقالة العاشرة (١)

المقادير التي لها (٢) مقدار واحد يقدرها تسمى مشتركة ، وما ليس لها ذلك تسمى متباينة .

والخطوط المشتركة - في القوة هي التي لمربعاتها سطح واحد يقدرها ، والمتباينة في القوة التي ليس لها ذلك .

ويتبين (٣) من هذا أن لكل خط معلوم خطوطا كثيرة بعضها مباينة له (٤) في الطول فقط ، وبعضها في الطول والقوة (٥) وكل خط مفروض (٦) يفرض أولا وينسب إليه سائر الخطوط فإنه منطق ، ولأنه (٧) ينطق بكميته (٨) ، والمشاركة له تسمى منطقة ، والمباينة له تسمى (٩) صا .

وكذلك في السطوح والأجسام . وضلع الأصم أصم .  
وليس شيء من المقادير بذاته أصم أو منطق ولكن (١٠) بالقياس إلى المقدار الأول الذي يفرض . فإن شاركه فهو منطق وإن لم يشاركه فهو أصم . ويمكن أن يصير هذا الأصم منطقا بالقياس إلى مقدار آخر فحينئذ يصير هذا الأول أصم .

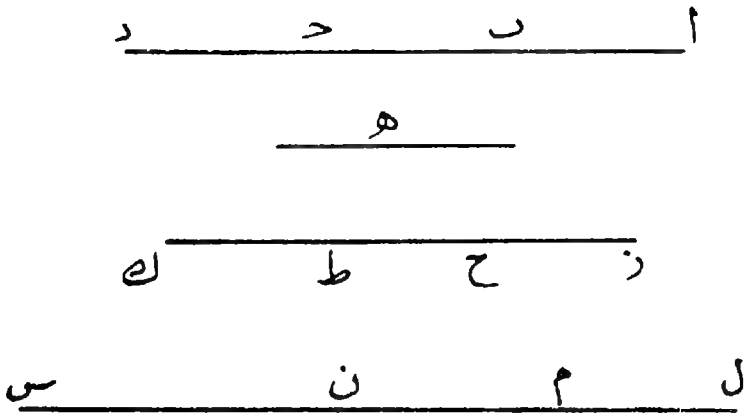
(١)

مقدار ا د أعظم من ه ، فإذا فصل من ا د أعظم من نصفه ومن الباقي

(١) المقالة العاشرة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة العاشرة : د - بسم الله الرحمن الرحيم .  
اختصار المقالة العاشرة : سا

- (٢) لها : ساقطة من ب  
(٣) وتبين : وسيتبين : سا  
(٤) مباينة له : متباينة : سا  
(٥) والقوة : وفي القوة : د ، سا  
(٦) مفروض : ساقطة من سا  
(٧) لأنه : لا : د  
(٨) لأنه ينطق بكميته : لا ينطق بكلمة : سا  
(٩) منطقة ، والمباينة له تسمى : سقط من سا تسمى : يسمى : د  
(١٠) ولكن : لكن : ب

أعظم من نصفه (١) فسيبقى مقدار أصغر من هـ .  
 فأنضعف هـ حتى يصير أعظم من ا د . وليكن أضعافه ز ك ، ولنقسم على هـ  
 بنقطتي ح و ط .



### رسم رقم ٢٧٨

ولنأخذ من ا د أعظم من نصفه وهو (٢) ح د ، وء ب أعظم  
 من نصف ح ا ، وكذلك حتى يكون على عدة أقسام هـ في ز ك .  
 فليبق ا ب ، فأقول إنه أصغر من هـ .  
 برهانه : ليكن ل م ن س أضعاف ا ب يعده (٣) ز ك ل هـ مقسوما (٤)  
 على م و ن .

فـ ح د أعظم من ح ب (٥) ،  
 وكلاهما أعظم من ن س (٦) أغنى ا ب ، ومن م ن مجموعين ، و ا ب ك  
 ل م .

- 
- (١) ومن الباقي أعظم من نصفه : سقط من د  
 (٢) وهو : وحى : سا  
 (٣) يعده : يعده : د  
 (٤) مقسوما : مقسوم : سا  
 (٥) أعظم من ح ب . مكررة في سا  
 (٦) ن س : م ن س : سا

ف ا د (١) أعظم من ل س ، ف ز ك أعظم من ل س ، ونسبة ل س (٢)  
إلى ز ك كنسبة ا ب إلى هـ .  
ف (٣) ا ب أصغر من هـ .

(٢)

ا ب أطول و ح د (٤) أقصر ، وفصل ح د من ا ب حتى بقي (٥) ز ا  
أصغر من ح د ، ثم ز ا من ح د حتى بقي د ح أصغر من ز ا ، ثم

أ ط ز ب

هـ

ح ح د

رسم رقم ٢٧٩

فصل د ح من ز ا (٦) حتى بقي ط ا (٧) أصغر من د ح ، ولم (٨) يزل  
يفعل ذلك (٩) ولا ينتهي إلى قسم يعني (١٠) الباقي من الآخر ، فهما (١١) متباينان

(١) ف ا د : ف ز : د

(٢) ونسبة ل س : مكررة في د

(٣) ف : د : د

(٤) ح د : ا ح د : سا

(٥) بقي : يبقى : ن

(٦) ثم فصل د ح من ز ا : سقط من سا

(٧) ط ا : ط ب : سا

(٨) ر لم : أولم : د

(٩) ذلك : ساقطة من ب

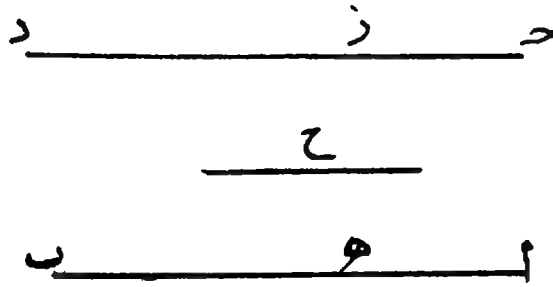
(١٠) يعني : تبنى : سا

(١١) فهما : وهما : ب

وإلا فليعدما (١) ه ، وينعمل ذلك بنقصان أكثر من النصف حتى يبقى مقدار أصغر من ه كما تبين (٢) ، وليكن ا ط .  
ونبين كما تبين في الأعداد أن ه (٣) الأعظم يعد ا ط الأصغر -  
هذا خلف .

(٣)

ا ب ، ح د مشتركان (٤) فزيد أن نجد أصغر مقدار يقدرهما (٥)  
جميعا (٦) .



## رسم رقم ٢٨٠

لأنهما ليسا بمتباينين فينهيان في التنقيص (٧) المذكور إلى مقدار يفنى  
ما بقي . فليكن ذلك (٨) المقدار ح ز ، فهو أعظم مقدار يقدرهما (٩) .

(١) فليعدما : فلنعدهما : سا

(٢) تبين : تبين : سا

(٣) ه : ا : ب

(٤) مشتركان : مشتركين : ب

(٥) يقدرهما : يعدها : د ، ما

(٦) جميعا : + فان كان أحدهما وليكن ح د يعد الآخر ونفسه فهو المقدار الأعظم الذى يعدها إذ

لو كان مقدار أعظم من ح د يعد ا ب ويعد ح د الأصغر منه لكان الأعظم يعد الأصغر وهذا خلف : سا

(٧) في التنقيص : بينهما بالتقسيم ، سا - في التقسيم : د

(٨) ذلك : ساقطة من ذ

(٩) يقدرهما : يعدها : د ، سا

و إلا فليكن ح فيعد (١) ح الأعظم (٢) ح ز الأصغر على ما قيل في الأعداد — هذا خلف .

وبأن من هذا أن كل مقدار يقدر (٣) مقدارين فهو يقدر (٤) أعظم مقدار يقدرهما (٥) .

(٤)

ا ، ب ، ح مقادير مشتركة ، فنريد (٦) أن نجد أعظم مقدار مشترك لها .  
فنعمل كما فعلنا في الأعداد .

$$\begin{array}{r} \text{ا} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ح} \\ \hline \end{array}$$

رسم رقم ٢٨١

البرهان ذلك بعينه .

(٥)

ا ، ب مقداران مشتركان ، فنسبتها نسبة عدد إلى عدد .

(١) فيعد : فيعد مقدار : ب

(٢) الأعظم : الأ : د

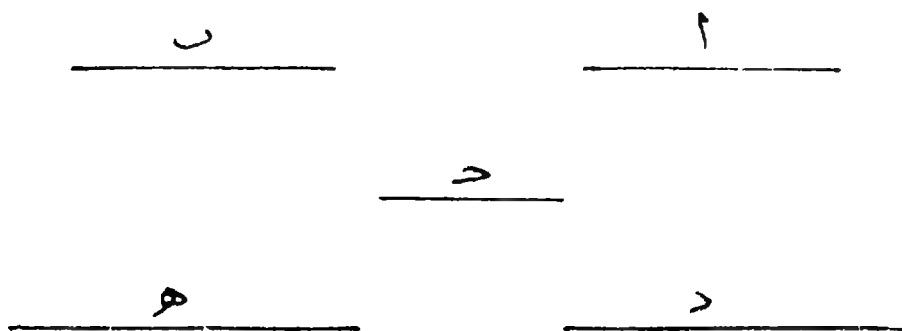
(٣) يقدر مكررة في ب - يمد : د

(٤) يقدر : يمد : د

(٥) يقدرهما : يمد : د - وبأن من هذا . . . . يقدرهما : وقد استبان أنه إذا كان مقدار

يعد مقدارين فهو يمد أعظم مقدار مشترك يقدرهما : سا

(٦) فنريد : ونريد : سا



## رسم رقم ٢٨٢

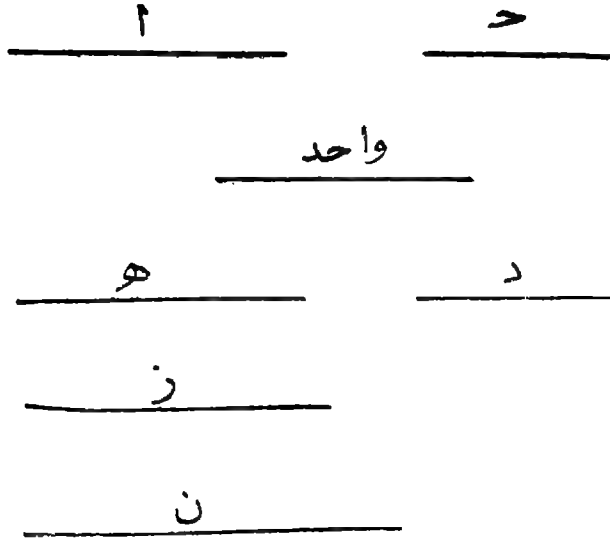
فليعدهما (١) ح : أما ا فبآحاد د، وأما ب فبآحاد هـ .  
فالواحد يعد د بآحاد د ، فنسبة الواحد إلى د ك ح إلى ا . وأيضا نسبة  
الواحد إلى هـ ك ح إلى ب ، فنسبة د : هـ (٢) ك ب ، ا .

(٦)

ا ، ب نسبتها كنسبة عدد ح إلى د، فهما مشتركان .  
فلنقسم ا على آحاد (٣) ح ، وليكن (٤) واحدة (٥) هـ .  
وليعد (١) هـ د بآحاد د .  
فنسبة الواحد إلى ح ك هـ إلى ا (٦) ، ونسبة (٧) الواحد إلى د ك  
هـ إلى و .  
فنسبة ح ، د ك ا ، ز .

- 
- (١) ح : د : سا  
(٢) ف : د ، هـ : ونسبة هـ ، د : سا  
(٣) آحاد : حاد : د  
(٤) وليكن : وليكن : د ، سا  
(٥) واحدة : واحدة : سا





رسم رقم ٢٨٣

وكان ك'، ب، ف مثل ز، و ز يشارك (١)، ف كذلك ب.  
 الإشكال هاهنا أنه ما كان (٢) بين نسبة المساواة إلا بين مقادير أو بين  
 أعداد. واستعمل ههنا (٣) مقادير مع الأعداد وما برهن قبل لا يمكن أن يستعمل  
 هاهنا (٤).

(٧)

ا، ب خطان مشتركان، فنسبة مربعيهما كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع.  
 وليكن ا، ب على نسبة عددي ح : د (٥)، و هـ، ز مربعاهما، ف  
 هـ، ز كح، د مثناة ومربعاهما، ب على نسبة ا : ب مثناة، فنسبة مربعي ا، ب على  
 نسبة (٦) هـ، ز.

- 
- (١) يشارك ا : ب : شارك إماله : ب  
 (٢) ههنا : هاهنا : د  
 (٣) هاهنا : + ما برهن في الأعداد يمكن أن يستعمل ههنا إذ المساواة واقعة بين أعداد معطرات فإن  
 المقادير قد أغلقت ههنا من حيث هي معلومة بمقدار جعل بالفرض واحدا فإذا الإشكال ينحل : يخ  
 (٤) د : ب : د  
 (٥) على نسبة : ك : د : سا

<u>أ</u>	<u>ح</u>	<u>هـ</u>
<u>ب</u>	<u>د</u>	<u>ز</u>

## رسم رقم ٢٨٤

(٨)

[ضم هذا الشكل مع الشكل السابق في د، سا]

وبالعكس : إن (١) كان نسبة مربعي (٢) ١ ، ب كعددین مربعین ، ف ١ ، ب مشتركان . والتدوير واحد (٢) .

(٩)

١ ، ب يشاركان هـ ، فهما متشاركان .

<u>ط</u>	<u>د</u>	<u>أ</u>
<u>ك</u>	<u>هـ</u>	<u>ب</u>
<u>ل</u>	<u>ز</u>	<u>ح</u>
	<u>ح</u>	

## رسم رقم ٢٨٥

(١) إن : إذا : د ، سا

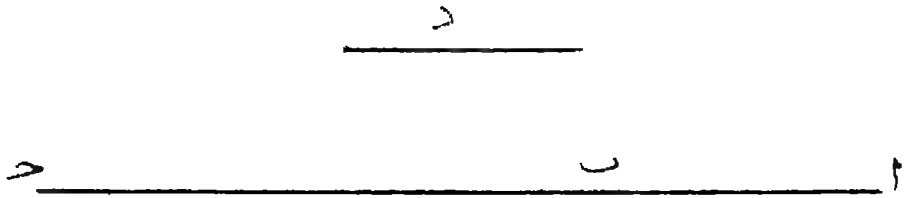
(٢) مربعي : سطحي : د ، سا

(٣) واحد : + وإذا لم يكن مربعاً ١ ، ب عددین [ثم كلمة غير واضحة] ف ١ ، ب متباينان : يخ

وليكن ا، ح على نسبة عددي د، هـ، و ب، ح (١) على (٢) نسبة  
عددي ز، ح، و ط، ل، ل أقل ثلاثة أعداد على تلك النسبة.  
فنسبة (٣) ا، ب ك ط، ل (٤) المديين، فهما مشتركان.

(١٠)

ا ب، ب ح (٥) مشتركان، ف ا ح مجموعهما يشارك كل واحد منهما.  
فليعدهما (٦) د، فيعد ا ب و ب ح وجميع ا ح.  
وبالعكس لهذا بعينه.



رسم رقم ٢٨٦

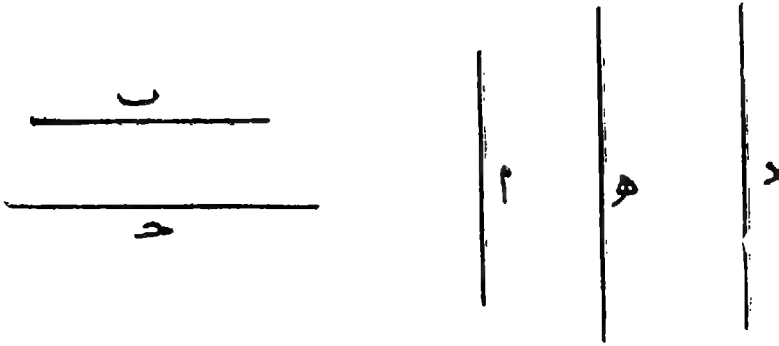
(١١)

ا، ب، ح، د أربعة مقادير متناسبة، والأول يشارك الثاني، والثالث (٧)  
يشارك الرابع. وكذلك في المتباينة (٨). وبالعكس.  
لأن العدد فيهما واحد (٩).

- 
- (١) ب، ح : ح، ب : سا
  - (٢) على : وعلى : د
  - (٣) فنسبة : فنسبة : سا
  - (٤) ك ط و ل : كنسبة ط، ب : د - كنسبة ط، ل : سا
  - (٥) ا ب، ب ح : ا ب ح : د : سا
  - (٦) فليعدهما : فليعدهما : سا
  - (٧) فالثالث : والثالث : سا
  - (٨) المتباينة : المتباينة : د، سا
  - (٩) وبالعكس . . . . واحد : سقط من د

زبد أن نجد خط ١ خطين أحدهما مباين (١) في الطول فقط والآخر في الطول والقوة .

فترسم عددي ب ، ح ليس نسبة أحدهما (٢) إلى الآخر كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع (٣) ، ونعمل مربعين نسبتها كنسبة ب ، ح (٤) ، فإن أحدهما يكون مساويا لأضعاف مربع كأضعاف ب للواحد والآخر (٥) لأضعاف ذلك المربع (٦) كأضعاف (٧) ح للواحد ، وقد علمت كيف نعمل مربعا . ساويا لسطح ، ثم نأخذ ضلعيهما وهما ا ، د (٨) .



رسم رقم ٢٨٧

فا ، د (٩) متباينان في الطول ، ونأخذ بينهما واسطة هـ .  
ونسبة ا ، د كربعي ا ، هـ ،

(١) مباين : يباين : د

(٢) ليس نسبة أحدهما : + ليس كلاهما مربعين : بخ

(٣) ليس نسبة أحدهما . . . إلى عدد مربع : ليس كلاهما مربعين : د

(٤) نوسم . . . كنسبة ب ، ح فترسم عددي ب ، ح ليسا على نسبة مربعين أحدهما الكائن

من ا ونجعل نسبتها كنسبة ب ، ح : سا

(٥) والآخر : وللآخر : سا

(٦) لأضعاف ذلك المربع : سقط من ب ، د ، وزيد في بخ

(٧) ذلك المربع كأضعاف : سقط من سا

(٨) د : ح : سا

(٩) فا ، د : سقط من سا

ومربعاهما <sup>(١)</sup> متباينان ، ف ا ، ه متباينان .

ف ا ، ه متباينان <sup>(٢)</sup> في القوة <sup>(٣)</sup> .

(١٣)

ا ، ب ، ح ، د <sup>(٤)</sup> متناسبة ، فإن كان ا يتقوى على ب بزيادة مربع من

خط يشاركه ا في الطول فكذلك ح على د ، أو يباينه فكذلك ح على د

فليكن ا يتقوى على ب بمربع ه ، و ح على د بمربع ز .

$$\begin{array}{r} \frac{ز}{د} \\ \hline \frac{ح}{د} \end{array} \quad \begin{array}{r} \frac{ه}{ب} \\ \hline \frac{ا}{ب} \end{array}$$

رسم رقم ٢٨٨

ونسبة مربع ا ، أعنى مربعي ب ، ه ، إلى مربع ب كنسبة مربع ح ، أعنى

مربعي د ، ز ، إلى مربع د .

وبالتفصيل مربع ب إلى مربع ه كربع د إلى مربع ز .

فنسبة ب ، ه ك <sup>(٦)</sup> د ، ز ،

(١) ومربعاهما : فمربعاهما : د — مربعاهما : سا

(٢) ف ا ، ه متباينان ، ف ا ، ه متباينان : سقط من د

(٣) ف ا ، ه . . . . في القوة : ف ا ، ه متباينان في القوة والطول : سا

(٤) ا ، ب ، ح ، د : سقط من سا

(٥) أو يباينه . . . . على د : سقط من سا وأضيف بهامشها

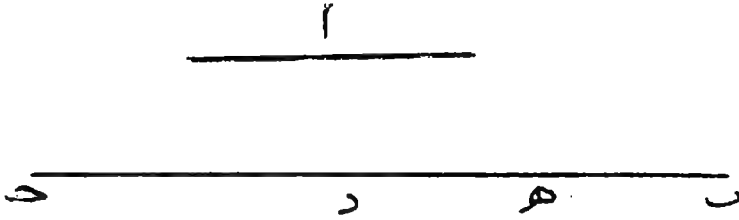
(٦) ك : كنسبة : د ، سا

فنسبة  $ا$  ،  $هـ$   $ك$  ،  $ز$  .

فان كانا  $(١)$  ،  $هـ$  مشاركين أو متباينين فكذلك  $ح$  ،  $د$   $(٢)$  .

(١٤)

خطا  $ا$  و  $ب$   $ح$  مختلفان و  $ب$   $ح$  أطول ، وأضيف إليه  $(٣)$  سطح  $ب$   $د$  في  $د$   $ح$  مساويا لربع مربع  $ا$  ، ونقص من  $ب$   $ح$   $(٤)$  سطح مربع  $(٥)$  وهو مربع  $د$   $ح$  - وقد علمت كيف يصنع هذا .



رسم رقم ٢٨٩

ثم  $ب$   $د$   $(٦)$  ،  $د$   $ح$  مشتركان ، ف  $ب$   $ح$  يقوى على  $ا$  بزيادة  $(٧)$  ، ربع من خط يشاركه لا يجوز أن يكون  $ب$   $د$  ،  $د$   $ح$  متساويين ، فانه يكون حينئذ السطح الذي يحيطان به ربع  $(٨)$  مربع  $ب$   $ح$  ، وربع مربع  $ب$   $ح$  أعظم من ربع مربع  $ا$   $(٩)$  ، لأن  $ب$   $ح$  أعظم من  $ا$  ، فيكون  $(١٠)$  أحدهما أطول - فليكن  $ب$   $د$  أطول  $(١١)$  .

- 
- (١) فان كانا : فان كان :  $د$  - سقط من  $سا$   
 (٢)  $د$  :  $ز$  :  $د$  ،  $سا$   
 (٣) إليه : ساقطة من  $ب$   
 (٤)  $ب$  -  $ح$  :  $ح$  :  $د$   
 (٥) سطح مربع : سطحها مربعا :  $سا$   
 (٦)  $ب$   $د$  -  $ب$   $ح$  -  $د$   
 (٧)  $ا$  بزيادة : الزيادة :  $سا$   
 (٨) ربع : فوق هذه الكلمة في  $ب$  « اضى » ، وأضيف في هامش  $ب$  « مساويا لربع مربع  $ب$  - ولكن  $ب$   $ح$  أعظم من  $ا$  »  
 (٩) ربع : . . . مربع  $ا$  ، ربع مربع  $ا$  :  $سا$   
 (١٠) فيكون : + إذن :  $د$  - + إذا :  $سا$   
 (١١) فليكن  $ب$   $د$  أطول : سقط من  $سا$

فلنأخذ ده مثل ح د ،  
فأربعة أمثال ب د في دو ح (١) أعني ا في نفسه و ب ه في نفسه (٢) ك ب ح  
في نفسه ،

ف ب ح (٣) يقوى على ا بمربع ب ه (٤) .

و ب ه يشارك ح د .

فجميع ب ه يشارك (٥) د ح ويشارك (٦) ده ، فيشارك (٧) جميع ح ه ،  
فيبقى مشاركا (٨) ل ب ه (٩) .

(١٥)

وبالعكس : إذا كان ب ح يقوى على ا بهذه الزيادة فالمضاف إليه يقسم (١٠)  
إلى مشتركين .

لأن ب ه (١١) ضلع الباقي يشارك ب ح . فلننصف ه ح ب د (١٢) .  
فيكون ب د (١٣) في د ح مثل ربع ا في نفسه ،

و ب ه يشارك ب ح ، فيشارك ه ح ويشارك نصفه ه د (١٤) ، فجميع  
ب د يشارك ه د أعني د ح .

(١) دو ح : د ح : د - د : د : سا

(٢) و ب ه في نفسه : سقط من د

(٣) ب ح : ب د : سا

(٤) ب ه : + في نفسه : د ، سا

(٥) يشارك : يساوي : د

(٦) ويشارك : فيشارك : سا

(٧) فيشارك : فشارك : د

(٨) مشاركا : مشارك : ب

(٩) ل ب ه : ل ب : سا

(١٠) يقسم : يقسم : د ، سا

(١١) ب ه : ب ، سا

(١٢) ب د : سقط من د ، سا

(١٣) ب د : د : سا

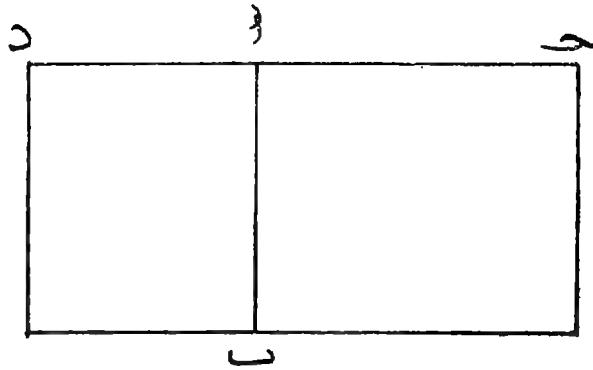
(١٤) نصفه ه د : نصف ه د : د - نصف ه : سا

(١٦)

فإن (١) كان ب د (٢) ، د ح متباينين فهو يقوى عليه زيادة مربع من ضلع يباينه ، وإن (٣) قوى بمشارك كان ب د ، د ح متشاركين (٤) . وبالعكس وإلا يشارك ب هـ ، ب ح .

(١٧)

سطح ب ح يحيط به ا ب : ا ح المنطقتان ، فهو منطق (٥) .  
ونسبة ب د (٦) إلى ب ح ك د ا (٧) أعنى ا ب :



## رسم رقم ٢٩٠

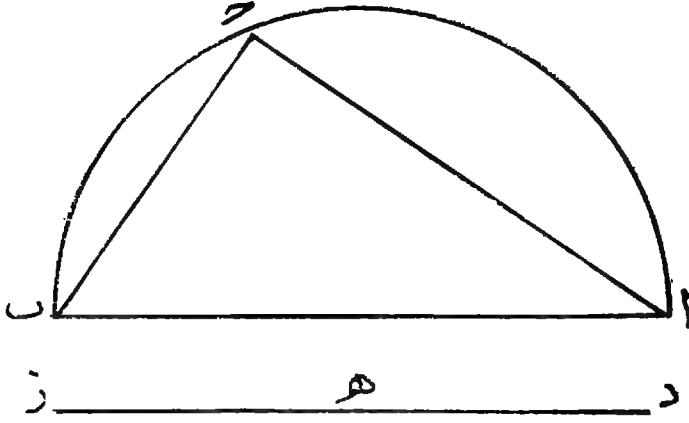
إلى ا ح ، وهما ضلعان (٨) مشتركان ، ف د ب ، ب ح مشتركان ، ف ب ح منطق .

- 
- (١) فإن : وإن : د
  - (٢) ب د : ب ح : د ، سا
  - (٣) وإن : فإن : د ، سا
  - (٤) متشاركين : ساقطة من ب ، د
  - (٥) فهو منطق : + وليكن ب د مربع ا ب فهو منطق : د ، سا
  - (٦) ونسبة ب د : ونسبة : د - فنسبة : سا
  - (٧) ك د ا : ك د ا : د
  - (٨) ضلعان : منطقان : د ، سا



(١٨)

فان كان السطح منطقاً وأحد (١) ضاميه كـ ا ب منطق (٢) . ف ا ح منطق .



رسم رقم ٢٩١

لأن نسبة د ب (٢) إلى ب ح (٤) كنسبة د ا (٥) إلى ا ح ؛ ف ا ح مشارك لـ د ا المنطق .

(١٩)

نريد أن نجد خطين في القوة منطقين مشتركين ويقوى الأطول على الأقصر بزيادة مربع من خط يباينه في الطول .

ونفرض (١) خط (٧) ا ب (٨) منطقاً وعليه نصف دائرة ا ح ن (٩)

(١) واحد : واحد : د

(٢) منطق : + قاب : د

(٣) د ب : ب : د - ب : سا

(٤) ب : د : ب : د : سا

(٥) د ا : د : ب

(٦) نفرض : ساقطة من ب

(٧) خط : ساقطة من د ، سا

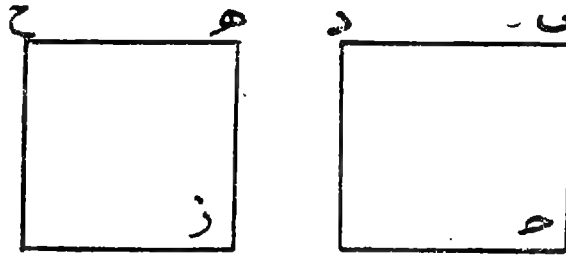
(٨) ا ب : ساقطة من سا

(٩) ا ح ن : ا ب : سا

ونرسم عددی د ه ، ه ز مربعین ولیس د ز مربعا (۱) .

ونجعل نسبة (۲) مربع ا ب إلى ربع ح ز ه ، ويمكننا (۳)

ذلك بأن نقسم ضلع مربع ا ب على آحاد د ز ، وننقص منه أقساما بآحاد



### رسم رقم ۲۹۲ ،

د ه (۴) : ثم نعمل مربعا مساويا له ، ونأخذ ضلعه فيكون أقصر من ا ب ،  
ثم نلقى في نصف دائرة ا ب (۵) وترًا مساويا له (۶) متصلا بالقطر وليكن ب ح ،  
ونصل ح ا .

فنسبة مربع ا ب إلى ربع ا ح هو (۷) نسبة مربع ا ب إلى نفسه منقوصا  
عنه مربع ب ح ،

ونسبة خط د ز (۸) إلى ز ه (۹) هو (۱۰) نسبه إلى نفسه منقوصا عنه  
د ه (۱۱) على نسبة مربع ب ح (۱۲) .

(۱) مربعا : بمربع : سا

(۲) نجعل نسبة : ساقطة من سا

(۳) ويمكننا : يمكننا : ب

(۴) د ه : ز ه : سا

(۵) ا ب : ا ب : ح : د

(۶) ونأخذ ضلعه . . . مساويا له . سقط من سا

(۷) هو : ه : سا

(۸) د ز : ح ز : د

(۹) ز ه : د ه : د و سا .

(۱۰) هو : ه : سا .

(۱۱) د ه : ه : د ، سا .

(۱۲) على نسبة مربع ب ح : سقط من سا .

فنسبة (١) مربعى (٢) اب ، اح (٢) ك دز ، ز ه (١٠) : لا نسبة  
عدد مربع إلى عدد مربع .

فا ح يباين اب فى الطول ، وهما فى القوة فقط مشتركان منطقان لأن  
نسبتهما نسبة عدد إلى عدد ، لا مربعين .

( ٢٠ )

فإن أردنا أن يكون (٦) ضلع الزيادة مشاركا فى الطول جعلنا د ز ،  
ز ه (٧) مربعين . رليس ه د (٨) الفضل فيما بينهما بمربع ، فبان كما بينا  
أن ضلع الزيادة مشارك (٩) و اب ، ب ح متباينان فى الطول مشتركان فى القوة .

( ٢١ )

سطح ب ح يحيط به ب او ا ح وهما فى القوة (١٠) منطقان مشتركان  
ف ت ح أصم .

فلندع السطح موسطا ، وضلعه أصم ، ولندع (١١) الخط موسطا (١٢)  
لأن د ب المنطق مربع اب إلى ب ح ك اد (١٣) أعنى اب إلى ا ح ف  
د ب يباين ب ح ،

(١) فنسبة : ونسبة : سا .

(٢) مربعى : مربع : ب .

(٣) مربعى اب ، ا ح : مربع اب إلى مربع ب ح : سا

(٤) ك د ز ، ز ه : كنسبة د ز إلى ز ه ، فنسبة مربعى اب ، ا ح ك د ز ، د ه : سا -

ز ه : د ه : د

(٥) مشتركان منطقان : منطقان مشتركان : د ، سا

(٦) يكون : د ه : د

(٧) ز ه : د ه : د

(٨) د ه : د ر : د - ز ه : سا

(٩) مشارك : مشاركة - د ساقطة من سا

(١٠) فى القوة : + فقط : د ، سا

(١١) ولندع : فلندع : ه

(١٢) موسطا : متوسطا : ن

(١٣) اد : دا : د ، سا

ف ب ح أصم ، وضلعه أصم : وذلك لأنه (١) إذا كان المربع أصم فضله أصم (٢) ، لأنه إذا كان منطقا فيكون المربع (٣) منطقا . (٤) ، (٥) .

( ٢٢ )

سطح ح د موسط وضلعه ا ، و ب ح منطق ، ف ب د منطق في القوة فقط (٦) .

ولتكن الدعوى في هذا الشكل أنه إذا أضيف إلى (٧) خط منطق سطح موسط أحدث عرضا منطقا في القوة فقط (٨) ، (٩) .

وليكن (١٠) السطح الموسط (١١) الذي يحيط (١٢) به خطان منطقان في القوة (١٣) مشتركان فيها الذي يقوى عليه ا هو سطح ز ح من ز ه ، ه ح . ف ز ه ، ه ح في القوة فقط منطقان مشتركان (١٤) .

و (١٥) ز ح ، ح د متساويان ، والزاوية واحدة ،

فنسبة ه ز : ب ح ك د ، ه ح .

(١) وذلك لأنه : سقط من د

(٢) وذلك لأنه ..... فضله أصم : سقط من سا

(٣) المربع : مربعه : سا

(٤) منطقا : منطق : د - + واس كذلك : سا

(٥) وذلك لأنه ... المربع منطقا : سقط من ب وأضيف بهامشها

(٦) سطح ح د ... في القوة فقط : أضيف سطح ح د الموسط وضلعه ا إلى ب ح المنطق فأقول

إن ب د منطق في القوة فقط : سا .

(٧) إلى : ساقطة من د .

(٨) في القوة فقط .. منطقا في القوة فقط : سقط من ب وأضيف بهامشها .

(٩) ولتكن الدعوى ... منطقا في القوة فقط : سقط من سا

(١٠) وليكن : ساقطة من د

(١١) الموسط : ساقطة من د

(١٢) يحيط : ساقطة من د

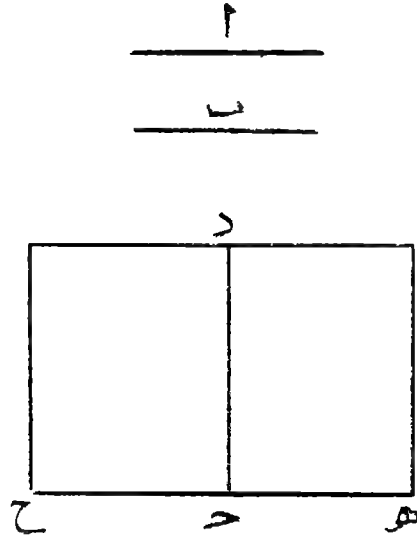
(١٣) القوة : + فقط : سا

(١٤) منطقان مشتركان : منطقين مشتركين : د ، سا

(١٥) و : د : سا

و ه ز ، ب ح متشاركان في القوة (١) ، و ه ح منطق في القوة ،  
ف ب د منطق في القوة .

ومربع ه ح المنطق يبين ز ه (٢) في ه ح هذا المتوسط ، وهو  
بعينه (٢) ح ، د .



رسم رقم ٢٩٣

ف ح د يبين مربع ه ح .

ومربع ب د يشارك مربع ه ح (٤) ،

ف ب د في ب ح (٥) يبين ب د في نفسه .

ف ب ح (٢) ، ب د متباينان في الطول .

هذا صحيح لأن نسبة ح ب د كنسبة ح ب ، ب د إلى ب د في نفسه (٧)

(١) في القوة : + ف ب د ، و ه ح متساوكان في القوة : د

(٢) ز ه : ه د : د

(٣) بعينه : نفسه : سا

(٤) ومربع ب د ... ه ح : سقط من سا

(٥) ف ب د في ب ح : ف ح ب في ب د : د ، سا

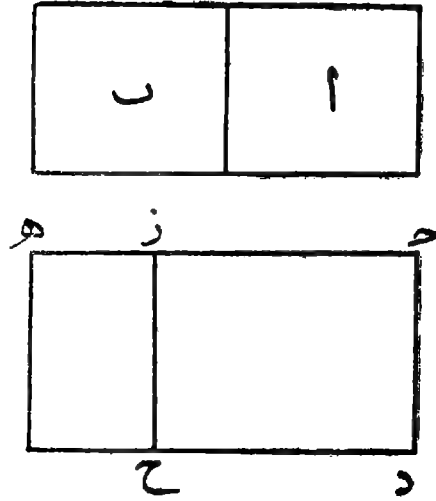
(٦) ب ح : ح ب : د ، سا

(٧) هذا صحيح ... في نفسه : سقط من ح وأضيف بها مثها

(٢٣)

خط ١ موصل ويشاركه ب ، ف ب موصل .

و د ه (١) مربع ا مضاف إلى حد المنطق ، ف ه منطق (٢) في القوة (٣)



رسم رقم ٢٩٤

و د ح (٤) مربع (٥) ب ف ح ح (٦) منطق في القوة مباين لـ حد (٧)

في الطول . ف د ح (٨) موصل ، فضله ب موصل (٩) .

(١) د د : + مثل : ب

(٢) منطق : ساقطة من سا

(٣) القوة ، + فقط : سا

(٤) د ح : ف ح : د ، سا

(٥) مربع : + مثل : ب

(٦) ح ح : ح ح : د ، سا

(٧) ح د : ح د : د ، سا

(٨) د ح : ز ح : د ، سا

(٩) فضله ب موصل : + وكذلك إذا كانا مشتركين في القوة فقط لأنه في شكل كد [ ٢٤ ]

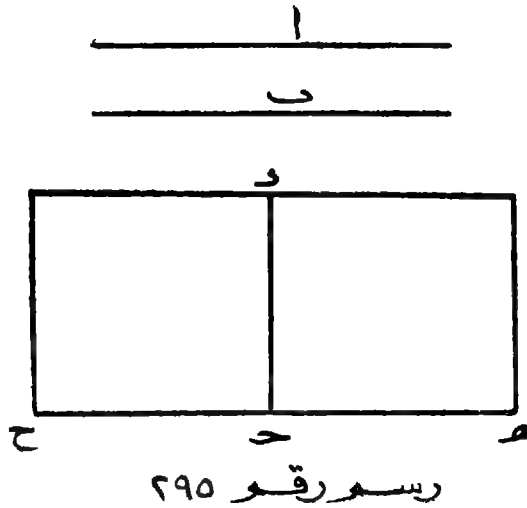
يحتاج إلى ذلك : بخ

(٢٤)

فضل الوسط ، كربع ب من ا ب ، على الوسط ، كربع ا من ا ب ، موصل (١) .

وليكن حد منطقاً ، و د ه مثل مربع ا ب : و د ز مثل مربع ا مفصولاً (٢) منه ، فـ ه و ح د (٣) منطقان في القوة .

فإن (٤) كان ه ح منطقاً ، فـ ز ه منطق (٥) في الطول لأن (٦) ز ح منطق في الطول (٧)



ويبقى ح ز منطقاً (٨) في القوة :

فـ ح ز في ز ه وضعفه أصم ، إذ يحيط به منطق في الطول و منطق في القوة

(١) موصل : + الصواب أنه أصم لأنه غير موصل : يخ

(٢) مفصولاً : مفصول : ما

(٣) د : د : ح : ز : د ، ما

(٤) فإن : فإذا : ب

(٥) فـ ز ه منطق : ف ز منطقاً : د

(٦) لأن : ن : ب

(٧) لأن ز ح منطق في الطول : سقط من ما

(٨) منطقاً : منطق : د

فهو مبين لمربعي ه ز و ز ح (١) المنطقيين (٢) .

فجميع الأربع ، وهو مربع ح ه ، يبين مربعي ح ز (٣) ، ز ه ، وكان  
ح ه منطقاً في القوة — هذا خلف (٤)

( ٢٥ ) ( ٥٠ )

سطح ا ح (٦) يحيط به ا ب و ب ح ، وهما موسطان (٧) وفي القوة فقط  
مشتركان ، فقط يحيطان (٨) تارة بمنطق وتارة (٩) بموسط .

وليكن ا د مربع ا ب و ح ه ، مربع ب ح (١٠)  
وهما موسطان ،

وليكن (١١) ز ح منطقاً ، ويضاف (١٢) إليه ح ط ، ل ل ، م م مساوية  
لهذه السطوح المتوالية النسبة (١٣)

(١) ز ح : ح ز : د د ، سا

(٢) المنطقيين : المحيطين : ب

(٣) ح ز : د ز : سا

(٤) هذا خلف : أضيف ما يلى في بخ : شكل كد (٢٤) . نريد أن نجد خطين موسطين مشتركين في  
القوة فقط يحيطان بمنطق . فترسم خطي ا ، ب في القوة فقط منطقيين ونجعل ح واسطة بينهما ، و د  
مابينهما فد ا في ب ا ح في نفسه موسط ، و ا ، ب ك ح ، د فد أيضا مشارك ح  
في القوة فقط . فاذن ج ، د موسطان كما وصفنا ويحيطان بمربع ب في المنطق

(٥) ٢٥ : أضيف ما يلى في بخ . شكل كد — (٢٥) . فإن أردنا محيطين بموسط فترسم ا ،  
ب . ح تلك خطوطاً منطقاً في القوة فقط ، ونجعل د بين ا ، ب ، فهو موسط . و ا ح ك  
د ه فبالإبدال ا د ا ح د ب ك ح ه . فد د في ه الموسطين ك ب في ح الموسط فاذن د ،  
ح موسطان كما وصفنا

(٦) ا ح : ا ه : سا

(٧) موسطان : متوسطان : د ، سا

(٨) يحيطان : يحيط : ب

(٩) وتارة : مكررة في سا

(١٠) ب ح : ب ح ه : سا

(١١) وليكن : فليكن : د ، سا

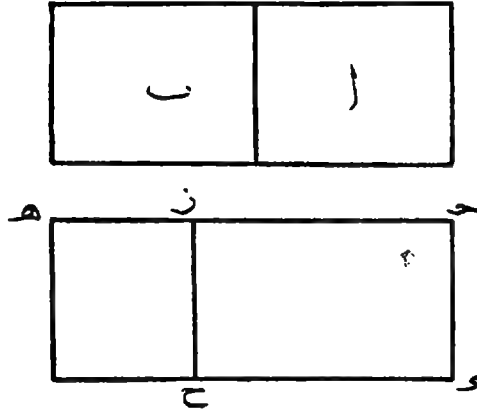
(١٢) ويضاف : فيضاف : سا

(١٣) النسبة : النسب : د ، سا



وكذلك (١) ز ط ، ط ل ، ل ن (٢) .

و ا د ، ه أعني ح ط ، م ن مشتركان ، لأن ا ب ، ب ح في القوة  
مشتركان ، ف ز ط ، ل ن مشتركان



رسورقم ٢٩٦

و ح ط ، م ن موسطان ؛ ف ز ط ، ل ن منطقان (٣) ، ف ز ط في ل ن  
منطق ؛

فمربع ط ل (٤) الواسطة (٥) منطق ، أعني ل ز ط (٦) ، ل ن (٧) .

فإن شارك ط ل ط ل ف ل ن منطق ، و إلا موسط ؛ و ل ن ك  
ا ح ،

ف ا ح قد يكون منطقا ، وقد يكون (٨) موسطا .

(١) فكذلك . وكذلك . سا

(٢) ل ن : ل : د

(٣) لأن ا ب . . . . . منطقان : سقط من د . سا

(٤) فمربع ط ل : فضله ط ل : د ، سا

(٥) الواسطة : الواسطة : ب

(٦) ز ط : ز : سا

(٧) ل ن : + دون ز ح : د

(٨) منطقا ، وقد يكون : سقط من د

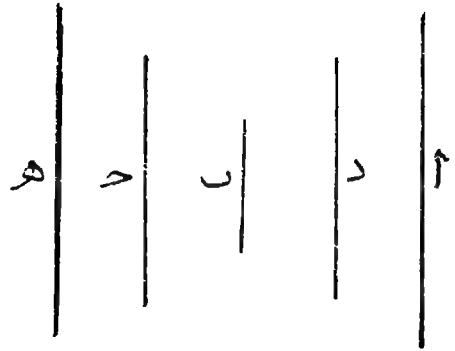
نريد أن نجد خطين موسطين (١) وفي القوة فقط (٢) مشتركين ويحيطان بمنطق ويقوى الأطول على الأقصر بزيادة مربع عن خط يشاركه في الطول .

فنرسم خطي ا، ب في القوة فقط

مشتركين . و ا يقوى على ب بزيادة

مربع من ضلع مشارك ، وليكن ح وسطا (٣)

بينهما و درابعا .



رسم رقم ٢٩٧

ف ا في ب ، أعني ح في نفسه ، متوسط ، ف ح أيضا متوسط ، و ا ، ب متشاركان (٤) في القوة (٥) ، ف د متوسط (٦) ،

ف ح و د موسطان ، و ح يقوى على د بمربع (٧) يشاركه (٨)

ضلعه في الطول كما ا على ب ، ثم في ح في د أعني ب (٩) في نفسه منطق .

(١) موسطين : متوسطين : د (٢) فقط : + منطقين : د ، سا

(٣) وسطا : واسطا : د ، سا (٤) متشاركان . يتشاركان : سا

(٥) في القوة : + ف ج ، د يتشاركان في القوة : د ، سا

(٦) ف د متوسط : ف هـ متوسط : د - و ز متوسط : سا

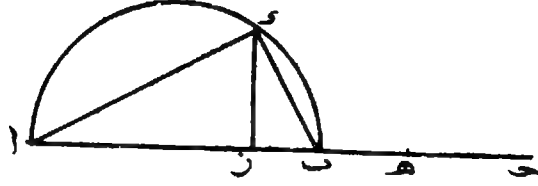
(٧) بمربع : فمربع د

(٨) يشاركه : يشارك : سا

(٩) ثم ح في د ، أعني ب : مكررة في د

( ٢٧ )

فإن أردنا أن يكون الأطول يقوى على الأقصر بزيادة مربع ضلعه (٢)  
يباينه رسمنا ا ، ب ، ح في القوة منطقة مشتركة ، ا يقوى على ح بزيادة مربع ضلعه



رسم رقم ٢٩٨

يباينه ، و د واسطه بين ا ، ب : ونسبه د : ه كه ا ، ح : ف د متوسط  
كما قلنا ، ويشارك ه في القوة ، ف ه متوسط و د يزيد على ه في القوة بمربع  
يباينه ضلعه ، فهما ذانك .

( ٢٨ )

نريد أن نجد خطين في القوة متباينين يحيطان بموسط ومربعاها مجموعين (٧)  
منطق .

فنرسم ا ب ، ب ع منطقين في القوة ، و ا ب يقوى على ب ح (٨) بزيادة  
مربع يباينه ضلعه : و على ا ب نصف دائرة ، ونقسم ب ح بنصفين على ه ،

(١) ٢٧ : في بخ ما يل شكل كز (٢٧) . فإن أردنا أن يتقوى الأطول على الأقصر  
بزيادة مربع من خط باينه جعلنا ا ، ب كذلك ، والباقي كما مر .

(٢) ضلعه : ضلع : سا

(٣) في القوة : + فقط : د

(٤) واسطة : واسط : ب

(٥) ذانك : ذينك : د - + و د ، ه يحيطان بمضروب ب في ح المتوسط : بخ

(٦) ٢٨ : في بخ ما يلي . شكل كج (٢٨) : فإن أردنا أن يقوى الأطول على الأقصر بزيادة

مربع من خط يشاركه جعلنا ا ح كذلك ، والباقي كما مر .

(٧) مجموعين . مجموعان : ب ، د ، سا

(٨) ب ح : ب د : سا

ونضيف إلى  $ا ب$  مسطحا مساويا لمربع  $ب ه$  الذى ليس بأعظم من مربع نصف  $ا ب$   
 ينتص عن تمامة  $(١)$  مربعا ، فليكن على خط  $ز ب$  ؛  
 ولأن الناقص مربع  $ف ا ز$  مساو للضلع الثانى  $(٢)$  من السطح ،  $ف ا ز$  فى  
 $ز ب$  مساو لمربع  $ب ه$  .

ونخرج عمود  $ز د$  ونصل  $د ا$  ،  $د ب$  .

فلأن  $ا ز$   $(٣)$  فى  $ز ب$  مساو لـ  $ز د$  الواسطة فى نفسه ،  $ف ز د$  مساو لـ  $ب ه$  .  
 و  $ا ز$  يبين  $ز ب$  على ما مضى ، ونسبة  $ا ز$  ،  $ز ب$  كـ  $ب ع$  ،  $ا د$   $ب ل$  لأن  
 نسبة  $(٤)$   $ا ز$  :  $ز ب$  كنسبة  $ا ز$  إلى  $ز د$  مثناه ، وهى كنسبة  $ا د$  ،  $د ب$  مثناة ، فـ  $مربعا$   
 $ا د$  ،  $د ب$  متباينان  $(٥)$  .

وسطح  $ا ب$  فى  $ب ه$  ، أعنى فى  $(٦)$   $ز د$  ، موسط ، وهو  $(٧)$   $ك ا د$  فى  $د ب$   
 $ف ا د$  متباينان  $(٨)$  فى القوة ويحيطان بموسط ومربعاهما جميعا بمنطق ،  
 أعنى مربع  $ا ب$  .

( ٢٩ )

فإن أردنا محيطين  $(٩)$  بمنطق ومربعاهما جميعا موسط ،

رسمنا  $ا ب$  ،  $ب ح$   $(١٠)$  موستين مشتركين فى القوة فقط يحيطان بمنطق ،  
 وسائر ذلك كما كان .

(١) تمامه : ثمانية : سا

(٢) الثانى : المساوى : و ، سا

(٣)  $ا ز$  :  $ا ب$  : د

(٤) نسبة : ساقطة من د ، سا

(٥) متباينان : متباينين :

(٦) فى : ساقطة من سا

(٧) وهو : ساقطة من سا

(٨) متباينان : مباينان : ب - متباينين : سا

(٩) محيطين : يحيطان : د ، سا

(١٠) ب ح : ح د : د

فيكون مجموع مربعي اد ، دب . أعني اب ، موسطا ، واد في بد (١)  
منطقا ، لأن ا ب في زد منطق .

(٣٠)

فإن أردناهما موسطا (٢) مجموع المربعين ويحيطان بموسط مباين ضعفه لمجموع (٣)  
مربعيهما ،

جعلنا ا ب ، ب ح الموسطين المشتركين في القوة يحيطان بموسط ،  
وكان (٤) اد في دب موسطا ، لأن اب في زد موسط ،

ضعفه ، وهو من اب في ب ح مباين لمربعي اد ، دب بمجموعين ، لأن اب ،  
ب ح (٥) مشتركان في القوة متباينان في الطول ؛

ونسبة مربع اب إلى سطح اب في ب ح كنسبة اب ، ب ح ؛

فضعف (٦) اب في ب ه أعني ضعف اد في دز (٧) مباين لـ اب في نفسه ،  
أعني مجموع مربعي اد ، دب .

(٣١)

إذا اتصل خطان ك ا ب ، ب ح ، وهما في (٨) القوة فقط منطقتان  
مشتركان ، فكل اح أصم ويدعى ذا الأتمين . (٩)



رسورقم ٢٩٩

(٢) موسط : موسطا : د ، حـ

(١) ب د : دب : د ، حـ

(٣) لمجموع : مجموع : حـ

(٤) وكان : فكان : د ، حـ

(٥) اب ، ب ح : اب في ب ح : د ، حـ

(٦) فضعف : فضعف : حـ

(٧) دز : دب : د ، حـ

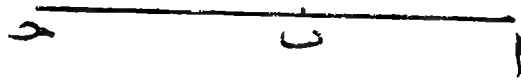
(٨) في : ساقطة من ب

(٩) ذا الاسمين : ذو الاسمين : د ، حـ

لأن ضعف ا ب في ب ح متوسط ومربعا ا ب ، ب ح منطق ،  
فالأربع يباين مربعي ا ب ، ب ح : فهو أصم ، ف ا ح (١) أصم .

٣٢

فإن كانا موسطين وفي القوة فقط (٢) مشتركين ويحيطان بسطح منطق (٣) ف  
ا ب (٤) أصم .



رسم رقم ٣٠

ولندع ذا الموسطين (٥) الأول لأن ا ح يباين ضعف ا ب في ب ح (٦) .

٣٣

فإن كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين ويحيطان بمتوسط فهو أصم .  
ولندع ذا الموسطين الثاني . وليكن د ه منطقا و ه ، ز مربعا ا ب ، ب ح  
وهما موسطان مجموعهما متوسط

لأنه يشاركهما و ط ح ضعف ا ب في ب ح .

(١) ا ب : ا د : سا

(٢) فقط : ساقطة من سا

(٣) بسطح منطق : بوسط : د ، سا

(٤) ف ا ح : فهو : د ، سا

(٥) ذا الموسطين : ذو الموسطين : د ، سا

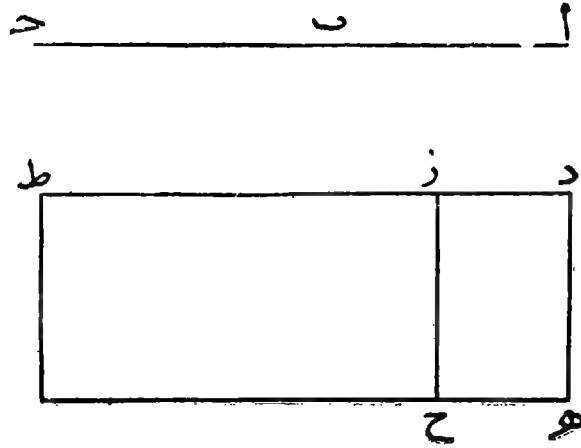
(٦) الأول لأن . . . ب ح : سقط من د ، سا : وقد ورد الشكل مع برهانه بعد نهاية

الشكل ٣٣ في د : سا كما يأتي : فإن كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين ويحيطان بسطح منطق ف ا ح

أصم : ولندع ذو الموسطين الأول : لأن مربع ا ح يباين ضعف ا ب في ب ح . - فإن كان موسطين ....

ذا الموسطين : سقط من د ، سا

ومجموعها كذلك أيضا (١) متوسط ، ف د ز ، ز ط في القوة منطنان . ومجموع  
مربعي ا ب ، ب ح يباين ضعف مسطح أحدهما في الآخر ، لأن ا ب ، ب ح  
متباينان (٢) ،



### رسم رقم ٣٠١

ف د ح ، ح ط ، أعني د ز ، ز ط متباينان :

ف د ط أصم ذو أسمين ،

ف هـ ط أصم لانه يحيط به منطق وأصم ، وهما متباينان ، ف ا ح أصم

(٣٤)

فإن كانا في القوة متباينان ويحيطان بـ متوسط ومربعاهما مجموعين (٣) منطقي ،  
فإن الخط أصم ، وليدع (٤) الأعظم .

(١) أيضا : ساقطة من سا

(٢) متباينان : متباينين : د

(٣) مجموعين : مجموعان : سا

(٤) وليدع : وللدع : ب ، د

## رسم رقم ٣٠٢

لان مربع ا ح آخر الأمر يبين مربعى ا ب ، ب ح المنطقين (١) ، فهو أصم ، ف ا ح أصم (٢) .

( ٣٥ )

فإن كانا يحيطان بمنطقة ، ومربعاهما مجموعين (٣) متوسط فهو أصم (٤) وليدع (٥) القوى على منطق وموسط .  
والبرهان أن مربع ا ح يبين ضعف ا ب ، ب ح ، فهو أصم :

( ٣٦ )

فإن كانا يحيطان (٦) بموسط ومربعاهما مجموعين متوسط ويبين (٧) ضعف (٨) أحدهما فى الآخر ، ف ا ح أصم ، وليدع (٩) القوى على الموسطين :  
ولنضف إلى د ه (٩) المنطق سطحى ه ز ، ح ط فيكون كما كان (١٠)  
قبل د ز ، ز ط فى القوة منطقين مشتركين .

(١) المنطقين : المنطق : ه

(٢) ف ا ح أصم : سقط من سا

(٣) مجموعين : مجموعان : ب ، د

(٤) منطق ، ومربعاهما . . . فهو أصم : سقط من سا

(٥) وليدع : وليدع : ب ، د

(٦) فإن كان يحيطان : سقط من سا

(٧) يبين : يبين : د ، سا

(٨) ضعف : ضعف : د ، سا

(٩) د ه : ه ذ : د

(١٠) كان : ساقطة من سا



و د ط أصم ، ف (١) ه ط أصم ، ف ا ح (٢) أصم .

(٣٧)

ا ب (٣) ذ و الأسمين ، وانقسم بهما على ح ، فلا ينقسم إليهما بغيره .

وإلا فليتنقسم (٤) ب د .

فيكون مربع ا ب مثل مربعي ا ح ، ح ب وضعف ا ح في ح ب وأيضاً مثل

مربعي ا د ، د ب وضعف ا د في د ب .

} ح د ب

رسم رقم ٣٠٣

فبالخلاف (٥) فضل ما بين مربعي ا ح . ح ب ، ومربعي (٦) ا د . د ب .

وهو منطق كفضل (٧) ما بين ضعف ا ح في ح ب وضعف ا د في د ب .

لأنه من أيهما كان ناقصاً فمن الآخر زائداً ، وذلك متوسط (٨) هذا خلف .

(٣٨)

فإن كان ذ و (٩) المتوسطين الأول فكذلك .

(١) ف : و : سا

(٢) ا : ح : ا د : سا

(٣) ا ب : ا : د

(٤) فليتنقسم : فليتنقسم : ب

(٥) فبالخلاف : والخلاف : ب

(٦) ومربعي : ساقطة من سا

(٧) كفضل : لفضل : سا

(٨) متوسط : متوسط : سا

(٩) ذ و : ذا : ب - + الأسمين : سا

ا ح د ن

## رسم رقم ٣٠٤

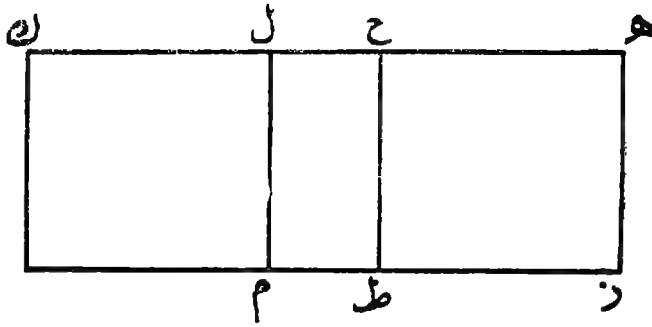
وإلا ففضل (١) الضعفين ، وهو منطق ، كفضل للمربعين على المربعين ، وهو  
موسط - هذا خلف .

(٣٩)

وكذلك ذو الموسطين الثاني .

وإلا فلنقسم كذلك على د (٢) ، ولنفرض ه ز منطقا ، ز ح المضاف إليه  
مربعا ا ح ، ح ب ،

ا ح د ن



## رسم رقم ٣٠٥

وط ك ضعف ا ح في ح ب (٢) ؛ وز ل (٤) كربعي (٥) ا د ، و ب ، يبق  
م ك ضعف أحدهما في الآخر ، ف ز ح ، ط ك موسطان متباينان لأنهما على  
نسبة ا ح ، ح ب .

(١) فضل : ففضل : د - فلنفضل : سا (٢) د : هـ : سا

(٣) ح : ح : ب (٤) ز ل : ز ك : سا

(٥) كربعي : لمربعي : د ، سا

لأن مربعيهما مشتركان فجماتهما توسط والضعف منطق ، ف ه ح (١) ، ح ل  
 في القوة فقط مشتركان ، وهما في القوة منطقان مشتركان (٢) ، ف ه ل (٣)  
 ذو الاسمين .

وكذلك ه ل ، ل ل ، ف ذو الاسمين (٤) انقسم باسمه (٥) على موضعين (٦) —  
 هذا خلف .

( ٤٠ )

وكذلك الأعظم ببرهان (٧) ذي الاسمين .

( ٤١ )

وكذلك القوى على منطق وموسط ببرهان ذي الموسطين الاول .

( ٤٢ )

وكذلك القوى على موسطين ببرهان ذي الموسطين الثاني (٨) .

مصادرة ثانية (٩)

الخط ذو الاسمين إن كان قسم الأطول يقوى على الاقتصار بزيادة مربع من  
 خط يشاركه في الطول ، ثم كان الأطول مشاركا لمنطق مفروض ، فهو ذو الاسمين  
 الاول .

(١) ه ح : د ح : سا

(٢) وهما في القوة منطقان مشتركان : سقط من د ، سا

(٣) ه ك : د ك : سا

(٤) وكذلك ه ل ، ل ك ، فلو الاسمين : سقط من سا

(٥) باسمه : بموضعين : سا

(٦) موضعين : اسمين : سا

(٧) ببرهان : ببرهان : د

(٨) الثاني : + والله الموفق : سا

(٩) مصادرة ثانية : سقط من د - مصادرة : سا

وإن كان الأقصر مشاركا ، فهو ذو الاسمين الثانى .

وإن كانا متباينين ، فهو ذو الاسمين الثالث .

وإن كان يقوى الأطول على الأقصر بزيادة مربع من خط يباينه ، ثم كان الأطول مشاركا للمنطق ، فهو ذو الاسمين الرابع .

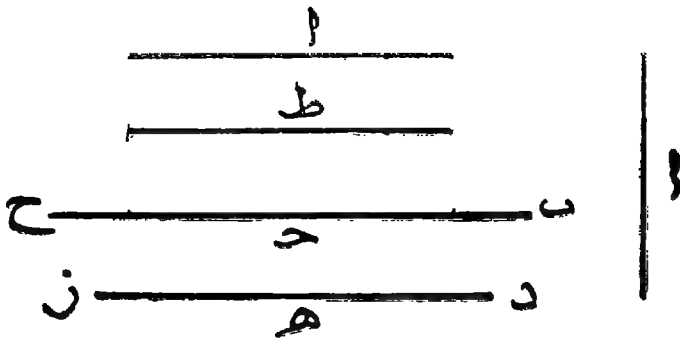
وإن كان الأقصر . فهو الخامس .

وإن كانا متباينين ، فهو السادس .

( ٤٣ )

نريد أن نجد ذا الاسمين الأول .

فنفرض خطى ا و ب ح منطقين ، وعددى د ه ، دز مربعين ، و ز ه ليس بمربع .



رسورقم ٣٠٦

ونجعل مربع ب ح إلى مربع ح ح ك د ه إلى ه ز الغير المربع (١) .

فيكون ب ح ، ح ح متباينين وفى القوة فقط منطقين مشتركين ،

فـ ب ح ذو الاسمين ، وقسم (٢) الأطول (٣) يشارك المنطق ويقوى على ح ح

(١) المربع : للمربع : د

(٢) مشتركين : . . . . . وقسمة : سقط من سا

(٣) الأطول : والأطول : سا

بمربع (١) نسبته إلى ب ح (٢) في قلب نسبة د ز الذي هو زيادة د ه على ه ز (٣) إلى د ه (٤) .

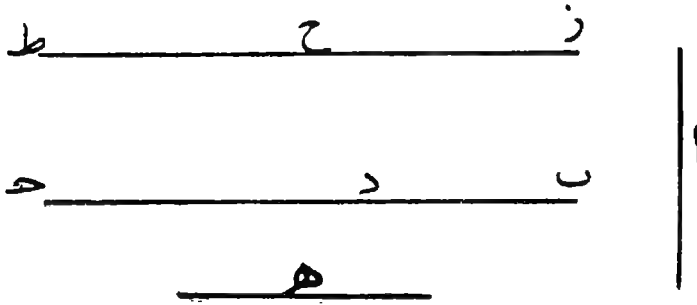
و د ز مربع ، فضلعه ، وليكن ط ، يشارك ب ح في الطول .

( ٤٤ )

فإن أردنا الثاني جعلنا المنطقين ا و ح ح (٥) . وسائر الأشياء كما كانت .

( ٤٥ )

فإن أردنا الثالث فرضنا ا منطقا و ب د (٦) ، ح ب عددين مربعين ، و ز ح (٧) ليس بمربع ، و ه عدد ثالث ليس بمربع .



رسم رقم ٣٠٧

فلنضع ه لمربع ا ، و ب ح لمربع ز ح ، و ح د لمربع ح ط (٨) .

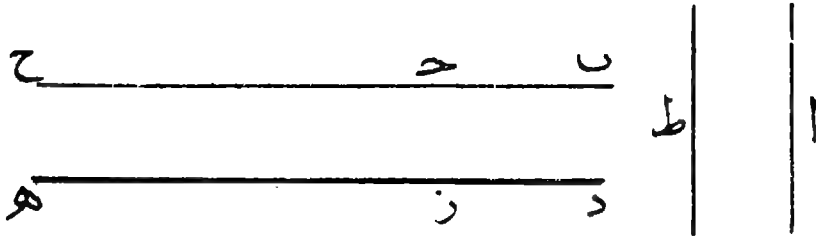
- 
- (١) بمربع : مربع : ب ، د
  - (٢) إلى ب ح : سقط من سا - وفي القوة فقط . . . . ب ح في : سقط من د
  - (٣) ه ز : ز ه : د ، سا
  - (٤) إلى د ه : سقط من د ، سا
  - (٥) ح ح : ط ح : د ، سا
  - (٦) ب د : ب ه : د
  - (٧) ز ح : د ه : د ، سا
  - (٨) فلنضع ه . . . . لمربع ح ط : فلنضع لمربع ا ب ح ولمربع ز ح ، ح د ولمربع ح ط ه
- د ، سا :

ف ز ح يباين ا ، وأيضا ح ط يباين ا ، ويشاركانه في القوة ، فهما في القوة (١)  
منطقان مشتركان .

وبقوى ز ح الأطول على ح ح (٢) بمربع (٣) على (٤) ب د وهو عدد مربع .

(٤٦)<sup>(٨)</sup>

فإن أردنا الرابع فرضنا ا و ب ح منطقين مشتركين ، و د ز و ه عديدين ،  
ولا نجعل د ه مربعا ، ونجعل نسبة مربعي (٥) ب ح ، ح ح ك د ه ، ه ز .



### رسم رقم ٣٠٨

ف ب ح ذو الاسمين .

وليس مربع ط إلى مربع ب ح كنسبة عددين مربعين ، ف ط و ب ح (٧) متباينان .

(٤٧)

فإن أردنا الخامس جعلنا ا و ح ح ، وسائر الأشياء مجالها .

(١) في القوة : سقط من سا

(٢) ح ح : ح ط : د - ح ط : سا

(٣) بمربع : لمربع : د

(٤) على : + نسبة : د ، سا

(٥) مربعي : مربع : د - مربعا : سا

(٦) ح ح . . . . مربع ب ح : سقط من سا

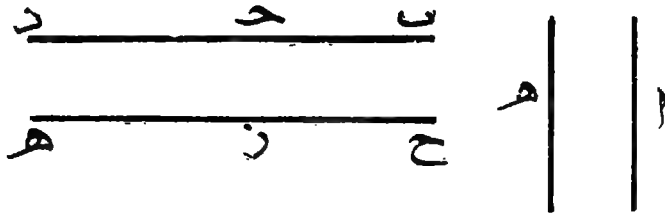
(٧) ف ط و ب ح : و ط و ح

(٨) ٤٦ إزاء هذا الشكل ما يل في يخ : الصواب أن نجعل د ه مربعا ولا نجعل د ز مربعا ولا ز ه ،

ونجعل ب ح منطقا كما ولا احتياج إلى ط في هذا الشكل

(٤٨)

وإن<sup>(١)</sup> أردنا السادس عملنا كما<sup>(٢)</sup> في الثالث ، إلا أنا<sup>(٣)</sup> نجعل<sup>(٤)</sup> نسبة



رسم رقم ٣٠٩

أعداد هـ و ب ح ليست<sup>(٥)</sup> كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع ، ولانسبة<sup>(٦)</sup> ب د إلى ب ح<sup>(٧)</sup> ، ونجعل هـ لمربع أ ، و ب ح ل ز ح على<sup>(٨)</sup> ذلك القياس .

(٤٩)

مسطح<sup>(٩)</sup> ب ح<sup>(١٠)</sup> يحيط به أ ب المنطق و ا ح ذو الاسمين الأول ، فالقوى عليه ذو الاسمين .

فيفصل ا ح على د باسمين ، وننصف د ح على هـ ، وليكن ا ز في ز د<sup>(١١)</sup> مثل مربع د هـ الذي هو ربع مربع ز ح الاقصر ، ولنخرج ز ح ، د ط ، هـ ل على الموازاة .

(١) وإن : فإن : سا

(٢) كما : + عملنا : سا

(٣) أنا : فوقها «لا» في سا

(٤) نجعل : لا نجعل : د

(٥) ليست : و ح د : د ، سا

(٦) ولا نسبة : سقط من سا

(٧) ب ح : د ح : سا

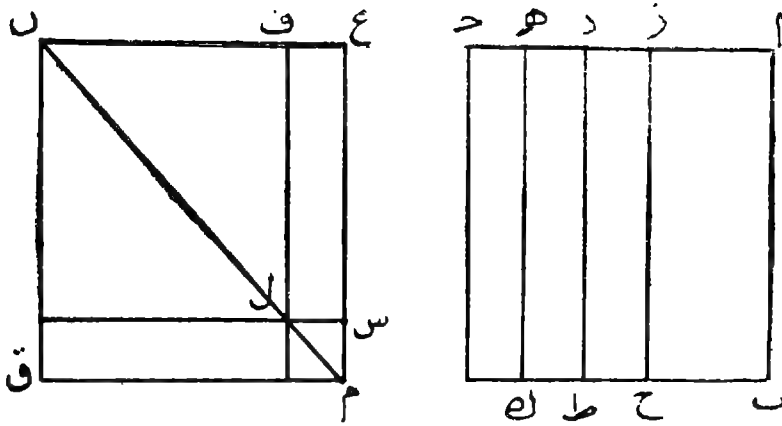
(٨) على : وعلى : د ، سا

(٩) مسطح : سطح : د ، سا

(١٠) ب ح : ب : سا

(١١) ا ز في ز د : ا ب في ب د : د ، سا

وليكن مربع ل ن (١) مثل ا ح (٢) ، ومربع ل م على قطره مثل د ح ،  
ونتمم (٢) الشكل .



### درس رقم ٣١٠

فعلوم أن سطح ع ل وسط في النسبة بين سطحى م ل ، ل ن ،  
لأن نسبة م س إلى ع س كنسبة ع ف إلى ف ن ، لأن ع ف ، ف ن (٤)  
مساويان (٥) ل م س ، س ع ،

فنسبة سطح م ل إلى سطح ع ل كنسبة ع ل إلى ل ن .

وأبضا از في زد ك د ه في نفسه ،

ف د ه وسط (٦) .

ونسبة السطوح كذلك ،

- 
- (١) ل ن : ا ن : ب  
(٢) ا ح : ط ح : د ، سا  
(٣) ونتم : ولنتم : د ، سا  
(٤) ب ن : ف د : سا  
(٥) مساويان : متساويان  
(٦) وسط : + في النسبة : سا



فداح (١) وسط بين ا ح ، ح د ، ف ط ه (٢) مساو ل ع ر .

وقد عرفت أن از : زد مشتركان ومشاركان (٣) ل ا ب (٤) المنطق ، وهما (٥) منطقان ،

فسطحاً م ل ، ل ن منطق .

وزد ، د ه المنطق (٦) في القوة متباينان ،

ف ز ط ، ط ه متباينان ، أعني ع ل ، ل م .

وع ف ، ف ن متباينان ومشاركان في القوة منطقان ، فع ف ، ف ن في القوة فقط منطقان ومشاركان . فع ن ذو الاسمين ون م مربعة لأنه متساوي الأضلاع شبيه ب ن ل وعلى قطره (٧)

٥٠

فان كان ا ح (٨) ذا الاسمين (٩) الثاني ، فع ن ذو الموسطين الأول .

لأن ع ل ، ل ق (١٠) ، أعني ضعف ع ف في ف ن ، يكون منطقاً ؛ وهو مثل ضعف ط د (١١) في د ه (١٢) المنطقيين ،

---

(١) فدك : فك د : د - وك د : سا

(٢) ط ه : د ه : د ، سا

(٣) مشاركان : مشاركان : ب

(٤) ا ب : ا د : د ، سا

(٥) وهما : فهما : د ، سا

(٦) وزد ، د ه المنطق : كذا مصححاً في بـ - لكن زد المنطق : ه ، سا - كـ ب المنطق

وده المطلق : د

(٧) ف ز ط . ط ه متباينان . . . وعلى قطره : ف ز ط ، ط ه متباينان ومشاركان في القوة

منطقان ومشاركان ، فع ف ذو الاسمين ون م مربعة لأنه متساوي الأضلاع نسبته بدل وعلى قطره :

د - ف ز ط ، ط ه متباينان ومشاركان في القوة منطقان ، فع ن ذو الاسمين ون [ كذا ] مربعة

لأنه متساوي الأضلاع نسبة ب ن ل وعلى قطره : سا

(٨) ا ح : ا ح : د

(٩) ذا الاسمين : ذو الاسمين : د ، سا

(١٠) ل ق : ل ق : ب

(١١) ط د : ط ز : ب

(١٢) د ه : د : د

وم ل ، ل ن موسطان . لأن از : زد مباينان (١) للمنطق لائهما مشتركان  
ومشاركان (٢) اب (٣) للمنطق في القوة .

وم ل (٤) ، ل ن مشتركان لائهما ك ا ح ، ح د (٥) :

فع ف ، ف ن ضلعا هما موسطان وفي القوة مشتركان يحيطان بمنطق :  
فع ل ذو الموسطين (٦) .

## ٥١

[ هذا الشكل ساقط من سا ]

فإن (٧) كان الثالث ، فع ن ذو الوسطين الثاني .

لأن (٨) ضعف ف في ف ن ، أعنى ع ل ، ل ق يكونان موسطين ؛  
والباقي كما كان .

## ٥٢

فإن (٩) كان الرابع ف ع ن الأعظم .

لأن ع ف ، ف ن يكونان متباينين (١٠) في القوة ، لأن مربعيهما متباينان (١١) .

(١) مباينان : متباينان : د ، سا

(٢) مشاركان : ساقطة من ب

(٣) اب : اد : ب

(٤) وم ل : م ل : سا - وزل : ب

(٥) اح ، ح د ا ح ، ح د : د ، سا

(٦) فع ف ، ف ل . . . . ذو الوسطين : فضعف ف ن ، أعنى ع ل ، ل ن يكونان

موسطين ، والباقي كما كان : سا - + الأول : د

(٧) فإن : وإن : د

(٨) لأن : أم : د

(٩) فإن : وإن : سا

(١٠) متباينين : متباينان : د

(١١) متباينان : متباينين : سا

ويكون سائر القول أن مربعيهما مجموعين<sup>(١)</sup>، وهو ك د ، منطق<sup>(٢)</sup> ؛  
ويحيطان بموسط ، لأن ط ه أعني ع ل<sup>(٣)</sup> ، موسط .

### ٥٣

وإن كان ذو الاسمين الخامس ، ف ع ف<sup>(٤)</sup> هو القوى على منطق وموسط<sup>(٥)</sup>  
لأن ع ف ، ف ن كما تقدم متباينان في القوة ، وط ه منطق ، ف ع ل  
منطق ، فيحيطان بمنطق ، ف ه ل<sup>(٦)</sup> موسط ، فربعاها ، مجموعين<sup>(٧)</sup> ، وهو  
س ل<sup>(٨)</sup> ، ل ن ، موسط .

### ٥٤

وإن كان من السادس ، ف ع ف هو القوى على موسطين .  
لأن ب د موسط ، فربعاها مجموعين<sup>(٩)</sup> موسط .  
و ط ه موسط ، فيحيطان بموسط .

### ٥٥ (١٠)

كل خط يقسم بمختلفين ، ك ا ح (١١) على ب ، فإن<sup>(١٢)</sup> مربعي القسمين :

- 
- (١) مجموعين : مجموعان : ب  
(٢) منطق : المنطق : د ، سا  
(٣) ع ل : ل ع : د ، سا  
(٤) ع ف : ع ن : د ، سا  
(٥) منطق وموسط : المنطق والموسط : سا  
(٦) ف ه ل : و ب د : ذ ، سا  
(٧) مجموعين : مجموعان : ب ، د ، سا  
(٨) م ل : ل : د  
(٩) مجموعين : مجموعان : ب

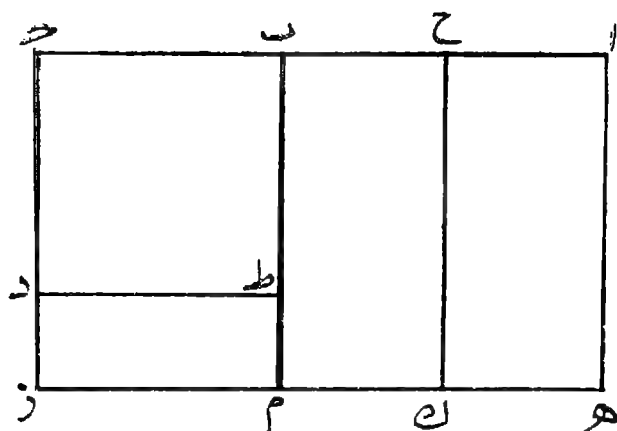
(١٠) ٥٥ : إزاء هذا الشكل مایل فی بنج : لم يحتج أقليلس إلى هذه المقدمة لأن آخر مقاله الخامسة

يفنى عنها

(١١) ا ح : ا ح : د

(١٢) فإن : ف ا ب : سا

مثل ام و ب د أعظم من ضعف اب في ب ح الذي هو ز ح ضعف ب ز .  
لأن سطحى ل ب ، ط ح مشترك ، وه ح (١) فضل المربعين على المشترك ،



### رسم رقم ٢١١

و م د (٢) فضل الضعف على المشترك (٣) ، ا ك (٤) أعظم ، لأنه يحيط به ا ح المساوى ل ط م ، ا ه الذي هو مساو ل ا ب وأعظم من م ز (٥) المساوى ل ب ح (٦) .

٥٦

ا ب ذو الاسمين ، و از (٧) أطولها ، وأضيف مربع ا ب (٨) وهو ده إلى ح د المنطق ، ف ح ه ذو الاسمين الأول .

وليكن از في نفسه د ح ، ب ز في نفسه ط ك . يبقى ز ه (٩) ضعف از في ز ب .

(١) ح ه : ح ه : د د

(٢) م د : د م : ل د

(٣) و م د ... المشترك : سقط سن سا

(٤) ا ك : ا د : سا

(٥) م ز : م ن : د . سا

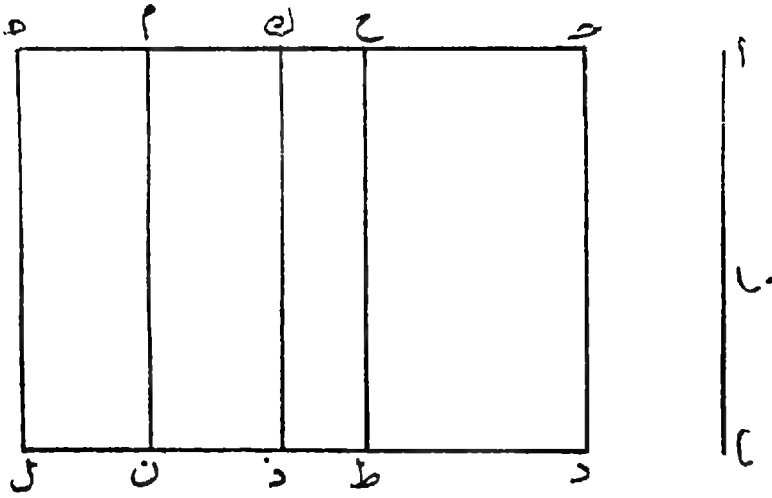
(٦) ب ح : ب ح : د

(٧) از : ان : د

(٨) ا ب : غير ظاهرة في ب

(٩) ز ه : ن ه : د

وننصف (١) له هـ (٢) على م ونصل م ن (٣) موازيا. ف م ك ا ز في  
في ز ب ، و ا ز في نفسه يباين ا ز في ز ب ، ويباين ضعفه (٤) ؛ ويشارك ز ب  
في نفسه ،



رسم رقم ٣١٢

ف ا ز ، ز ب كل في نفسه ، أعني د ا ح ، يباين ضعف ا ز في ز ب لائهما  
منطقان في القوة ، أعني ل هـ .

ف ح ا ح يباين (٥) له هـ ، و ا ل ل متوسط ، ف ا ح هـ (٦) منطق بالقوة :

ف ح ك (٧) ، له هـ (٨) في القوة منطقان مشتركان (٩) .

(١) وننصف : فننصف : د ، سا

(٢) ك هـ : ط هـ : ب

(٣) م ن : غير باهرة في ب

(٤) ضعفه : ضعف د

(٥) يباين : ساقطة من سا

(٦) ف ح ك ... ف د ك هـ : ف ح ك و ك هـ و ل هـ متوسط في ب هـ : د

(٧) ح ك : ح ك : د

(٨) و ل ل متوسط .... ك هـ : سقط من سا

(٩) مشتركان : يشتركان : د ، سا

و دل (١) أعظم من ل ك (٢) ، لأن المربعين أعظم من الضيف ، ف ح ك (٣)  
أعظم من ك ه :

ونسبة مربع از (٤) إلى از في ز ب ك از (٥) إلى ز ب ؛

و از في ز ب إلى مربع ز ب ك از إلى ز ب (٦) ، فالنسبة واحدة ؛

ف از في ز ب واسطة بين (٧) المربعين .

و ك ن (٨) واسطة بين د ح ، ط ك (٩) .

فنسبة ح ح إلى ك م ك ك م (١٠) إلى ح ك (١١) ؛

ف ح ح في ح ك ك ك م (١٢) في نفسه . وهو ربع (١٣) مربع ك ه .

و د ح ، ط ك منطق ،

ف ح ح ، ح ك منطق ومشتركان (١٤) بالطول ، ويقوى على ك ه بزيادة

مربع يشارك (١٥) الضلع ،

و ح ك (١٦) منطق وهو الأطول ويشارك ح د ،

ف ح ه ذوالاسمين الأول .

(١) د ك : د ل : د ، سا

(٢) ل ك : ل ن : د ، سا

(٣) ج ك : ح ك : د

(٤) از : ان : د

(٥) ك از : سقط من د

(٦) إلى ز ن : سقط من د

(٧) بين : من : د

(٨) و ك ن : ف د م : د - ف ل م : سا

(٩) ط ك : الطاء غير ظاهرة في ن

(١٠) ك ك م : سقط من ن - ز ك م : د ، سا

(١١) ح ك : ح ط : ن

(١٢) ك ك م : و ك م : سا ك م : د -

(١٣) ربع : ساقطة من د ، سا

(١٤) ومشتركان : مشترك : د

(١٥) يشارك : يشارك : ب

(١٦) ح ك : ح ك : د ، سا

فإن كان ا ب ذا<sup>(١)</sup> الموسطين الأول ، ف ح ه ذو اليمين الثانى .  
لأن ا ه<sup>(٢)</sup> يكون منطقاً ، و ح ل منطق<sup>(٣)</sup> بالقوة ، فـ<sup>(٤)</sup> ح ح ، ح ل  
مشاركان ل ح ل ،

لأن ا ز ، ز ب مشتركان<sup>(٥)</sup> فى القوة ،

ف د ح ، ط ل<sup>(٦)</sup> مشتركان<sup>(٧)</sup> ، ف ح ح ، ح ل مشتركان بالطول<sup>(٨)</sup> ،  
فـ ح ك ، ك ه فى القوة فقط منطقان ومشاركان ، و ك ه الأقصر مشارك<sup>(٩)</sup>  
حد المنطق ، و ح ك يتوى على ك ه<sup>(١٠)</sup> بزيادة مربع من ضلع يشاركه فى الطول ،  
لأن ح ح ، ح ك<sup>(١١)</sup> مشتركان .

فإن<sup>(١٢)</sup> كان ا ب ذا<sup>(١٣)</sup> الموسطين الثانى ، ف ح ه ذو اليمين الثالث .  
لأنه يكون د ك و ك ه<sup>(١٤)</sup> كلاهما موسطين ،  
فلا<sup>(١٥)</sup> يشارك ح ك ، ك ه مع حد المنطق ، لان كل واحد منها منطق  
بالقوة .

- 
- (١) ذا : ذو : ما  
(٢) منطق : سقطت من ب وأضيفت بها مشها  
(٣) ف : و : د ، سا  
(٤) ا ح ك .... مشتركان : سقط من د ، سا  
(٥) ط ك : + ط ان : د  
(٦) مشتركان : + فى الطول : د ، سا  
(٧) ف ح ح .... بالطول : سقط من د ، سا  
(٨) مشارك : يشارك : د ، سا  
(٩) ك ه : ك ح : د - ك ح : سا  
(١٠) ح ك : ح ب : د ، سا  
(١١) فإن : وإن : سا  
(١٢) ذا : ذو : د ، سا  
(١٣) ك ه : ل ه : د ، سا  
(١٤) فلا : ولا : ب

فإن كان ا ب الأعظم (١)، ف ح د ذو الاسمين الرابع .

لأن ح ع ، ح ا يكونان متباينين ، لأن د ح ، ط ك متباينان ، فيكون ح ا ح  
يتوى على ك ه بزيادة مربع (٢) ضلعه يباينه ، ويكون ح ك (٣) منطقاً مشاركال  
ح د (٤) . لأن (٥) ح ك (٦) منطق و ا ح ه منطق بالقوة (٧) .

## ٦٠

فإن كان ا ب القوى على منطق وموسط : ف ح ه (٨) ذو الاسمين الخامس .

لأن ك ه (٩) يكون منطقاً ، و ك ه (١٠) مشاركال ح د ، وهو الاقصر —  
مع سائر ذلك .

## ٦١

فإن كان ا ب القوى على موسطين ، ف ح ه ذو الاسمين السادس .

لأن ح ك و ك ه يكون كل واحد منهما منطقاً بالقوة ، لأن د ك و ك ل (١١)  
موسطان ، ولا (١٢) يشارك ح د (١٣) منها شيء — مع سائر ذلك .

(١) الأعظم : 'عظم : سا

(٢) مربع : مع : سا

(٣) ح ك : ح ك : سا

(٤) ح د : ح د : سا

(٥) لأن : ولأن : ب

(٦) لأن ح ك : لأن د ك : د

(٧) ح ك منطق .... منطق بالقوة : د ك منطق بالقوة . واهه الموفق : سا

(٨) ح د : ح د : سا

(٩) ك ه : ل ه : د

(١٠) ك ه : ل ه : سا

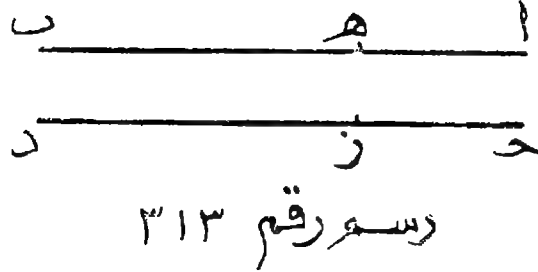
(١١) ك ل : ل ه : د ، سا

(١٢) ولا : فلا : د ، سا

(١٣) ح د : ا ب : د ، سا



ا ب ذو اليمين على ه ، و حد يشاركه ، فهو على حده ومرتبته .  
فلنجعل نسبة ا ب ، حد ك ا ه ، ح ز ،



يبقى ه ب ، ز د على تلك النسبة .

ف ا ه يشارك ز ز ، و ه ب يشارك ز د ، ف ح ز ، ز د في القوة منطقان .  
ثم بالإبدال أى حال من الحالات الست يكون بين ا ه ، ه ب فكذلك بين  
ح ز ، ز د ،

لأننا بينا أن الاول<sup>(١)</sup> إن كان يقوى على الثالث بزيادة مربع<sup>(٢)</sup> ضلعه مشارك  
أو مباين فكذلك الثانى على الرابع<sup>(٣)</sup>،

و ا ه ، ح ز ، ه ب<sup>(٤)</sup> ، ز د متشاركة ، فانها تشارك أو تباین المنطق .  
فكذلك الآخر .

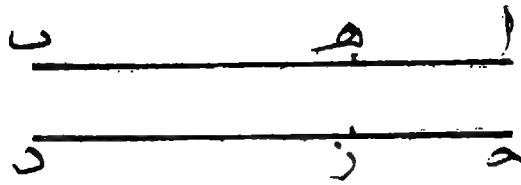
ا ب ذو الوسطين ، و حد يشاركه : فهو ذو الوسطين فى حده ومرتبته .  
وكذلك نبين أن ح ز و ز د مشاركي الوسطين موسطان وفى القوة مشتركان .

(١) الأول : سقطت من ساوأضيفت بها مشها

(٢) مربع : مع : سا

(٣) الثانى على الرابع : سقط من د ، سا

(٤) ه ب : ساقطه من د



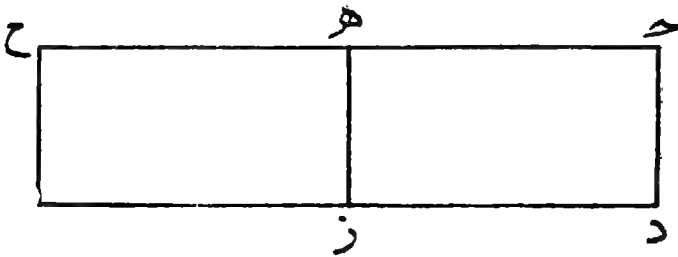
رسم رقم ٣١٤

لأن  $ا هـ$  ،  $هـ ب$  مشتركان في القوة ، ونسبة  $ا هـ$  (١) ،  $هـ ب$  كمرير  $ا هـ$  إلى  $ا ب$  في  $هـ ب$  .

وكذلك (٢) الحكم في  $ح ز$  ،  $ز د$  ، فالمربعات وما يحيط به الاثمان مشاركة أيضا على التناظر ؛ فما يكون في أحدهما من مشاركة ضلع الزيادة أو مباينته فكذلك يكون في الآخر .

٦٤

الأعظم ، ويشاركة  $ب$  ، فهو أيضا أعظم .  
فلنضف مربع  $ا$  إلى  $ح$  المنطق (٣) ، وهو  $د هـ$  ، ومربع (٤)  $ب$  وهو  $ز ح$  .



رسم رقم ٣١٥

(٢) وكذلك : فكذلك :  $د د$  ،  $سا$   
(٤) ومربع : مربع :  $سا$

(١) ونسبة  $ا هـ$  : ونسبة  $ا ب$  :  $سا$   
(٣) المنطق : منطق :  $سا$

وهما مشتركان ، لأن الضلعين مشتركان . و ح ه ذو الاسمين الرابع (١) .  
فالقوى على ز ح ، وهو ب ، أعظم .

٦٥

القوى على منطق وموسط ، ويشاركه (٢) ب : فهو كذلك .  
ونفعل كما فعلنا .

فيكون ه ح الخامس ، ف ب القوى على ز ح ذاك .

٦٦

القوى على موسطين ، و ب يشاركه ، فهو كذلك .  
ونفعل كما فعلنا .

فيكون ه ح ذا الاسمين السادس . ف ز ح يقوى عليه القوى على موسطين ،  
وهو ب .

٦٧

إذا اتصل سطحان أحدهما منطق ك (٣) والآخر موسط ك ب : فالخط  
القوى عليه إما ذر اثنين (٤) أو ذو موسطين (٥) الأول أو الأعظم أو القوى على  
منطق وموسط .

فليكن ح د (٦) منطقاً ، و ح د مثل ا ، و ه ز مثل ب (٧) .

ف ح ح منطق ، ه ح منطق بالقوة ، ف ه ح ذو الاسمين و ح ح  
يشارك ح د .

---

(١) الرابع : + ويشاركه ه ح فهو ذو الاسمين الرابع : د

(٢) ويشاركه : يشاركه : سا

(٣) ١٥ : اب : د ، سا

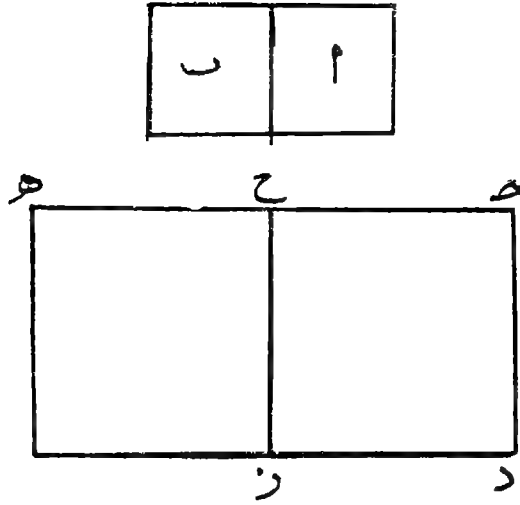
(٤) اسمين : الاسمين : سا

(٥) موسطين : الموسطين : د ، سا

(٦) ح د : ح د : د ، سا

(٧) ب : ك ب : د - ك ب : سا

فإن كان ح أطول ويقوى على ه ح بزيادة من ضلع مشارك : ف ه ح (١)  
ذو الاسمين الأول .



### دسمرقم ٣١٦

والقوى (٢) على د ه ذو الاسمين ، فإن (٢) كان من ضلع مباين فهو  
الرابع .

والقوى (٢) على د ه هو الأعظم، وإن كان ه ع أطول ويقوى على ح ع (٤)  
بما يشاركه (٤) ضاعه فهو ذو الاسمين الثاني .

فالقوى على د ه ذو المتوسطين الأول ، فإن (٢) كان يباينه ، فهو ذو الاسمين  
الخامس . فالقوى على د ه القوى على منطق وموسط .

(١) ه ج : ه ح : د ، سا

(٢) والقوى : فائقى : د ، سا

(٣) فإن : وإن : د ، سا

(٤) ج ح : ج ز : د - ج ه : سا

(٥) بما يشاركه : لمشاركه : د - بمشاركه :

فإن كان السطحان موسطين <sup>(١)</sup> متباينين <sup>(٢)</sup> : فالخط القوى عليه أما ذو الموسطين  
الثاني وإما القوى على موسطين .

لأن <sup>(٣)</sup> ح ح . ه ح <sup>(٤)</sup> يكونان منطقتين بالقوة ومتباينين ، لأن د ه :  
ز ح متباينان ،

ف ح ه <sup>(٥)</sup> ذو الاسمين ، ويبين اسماء المنطق .

فإن كان يقوى أحدهما على الآخر بمربع من ضلع يشاركه ، فهو ذو الاسمين  
الثالث ، فالقوى على د ه <sup>(٦)</sup> ذو الموسطين الثاني .

وإن كان من خط يباينه ، فهو ذو الاسمين السادس ، والقوى على د ه هو  
القوى على موسطين . <sup>(٧)</sup>

مصادرة ثالثة <sup>(٨)</sup>

الخط ذو الاسمين والصم <sup>(٩)</sup> التي تتلوه فليس شيء منها في حد الآخر . لأن  
أيها <sup>(١٠)</sup> أضفت مربعة إلى خط منطق كان الضلع الثاني غير الذي يكون للآخر .

ب ح فصل من ا ب وهما في القوة منطقتان <sup>(١١)</sup> مشتركان ، فالباقي ك اح أصم .  
فليدع المنفصل .

(٢) متباينين : متباينان : سا

(٤) ه ح : ح ح : سا

(١) موسطين : موسطان : سا

(٣) لأن : لا : سا

(٥) ح ح : ح ح : د ، سا

(٦) د ه + ه ح : د ، سا

(٧) موسطين : متوسطين : د

(٨) مصادرة ثالثة : صدر : د ، سا

(٩) الصم : القسم : سا

(١٠) أضفت : أضيفت : د - أضيف : سا

(١١) منطقتان : ملتقيان : سا

لأن مربعى ا ب ، ب ح (١) منطقان  
وهما مثل ضعف ا ب فى ب ح الأصم



### رسـرقـم ٣١٧

مع (٢) ا ح فى نفسه ، فربع ا ح فى نفسه أصم  
لأنه إن شارك مربع (٣) ب ح ، فالباقي ، وهو ضعف ا ب فى ب ح للوسط  
بشاركهما (٤) .

٧٠

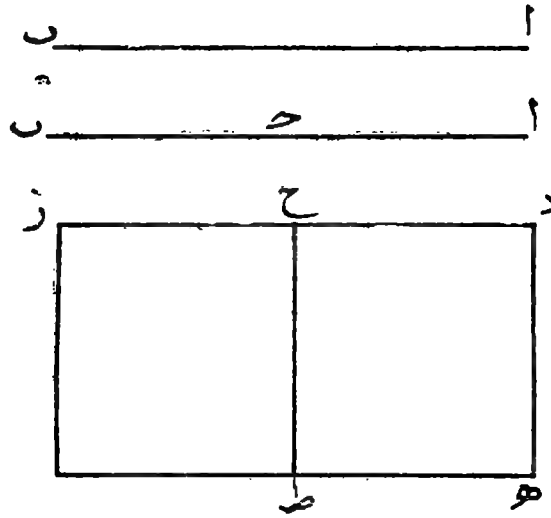
فإن كانا موسطين وفى القوة فقط مشتركين حتى يكون مجموع المربعين  
موسطا ويحيطان بمنطق ، ف ا ح أصم ، وليدع منفصل موسط الاول .  
لأن مجموع المربعين أصم : وضعف أحدهما فى الآخر منطق ، يبقى (٥) ا ح أيضا  
كمقابل أصم ، وإلا فالضعف مشترك للمربعين .

٧١

فإن كانا (٦) مع ذلك يحيطان بموسط ، فالباقي أصم ، ويسمى منفصل  
موسط (٧) الثانى .

- 
- (١) ب ح : ج : ب ، سا  
(٢) مع : ربع : د ، سا  
(٣) مربع : ساقطة من سا  
(٤) بشاركهما : فشاركهما : سا  
(٥) يبقى : فيبقى : د  
(٦) كانا : كان : د  
(٧) موسط : سقط من سا

فليكن ذه منطقاً، ه ز مربعي (١) ا ، ب ح مجموعين ، وط ز ضعف  
أحدهما في الآخر، يبقى ط د مربع ا ح ،



رسم رقم ٣١٨

ف د ز و ح ز (٣) منطقان في القوة .

و (٤) ا ب يباين (٥) ب ح في الطول ، ف ه ز يباين ط ز ، لأن المتباينين في  
الطول (٦) يباين مربعاهما ضعف أحدهما في الآخر ،

ف د ز يباين ز ح ، فهما في القوة منطقان مشتركان ،

ف د ح أصم لأنه المنفصل ،

(١) مربعي : مربعاً : ب

(٢) ا ، ب ، ح : ا ب ح ، ج د : د ح ب : سا

(٣) ح ز : ح ز : ب

(٤) و : ف : سا

(٥) يباين : ساقطة من سا

(٦) في الطول . . . . في الطول : سقط من سا

ف ه ح أصم فضله ا ح (١) أصم .

٧٢

فإنا كانا متباينين في القوة ويحيطان (٢) بموسط ومجموع مربعيهما منطق : ف  
ا ح أصم ، وليدع (٣) الأصغر .  
وبرهانه كبرهان المنفصل .

٧٣

وإن (٤) كانا يحيطان بمنطق ، ومربعاهما مجموعين (٥) موسط ، ف ا ح  
أصم ، وليدع المتصل بمنطق يصير الكل موسطا .  
وبرهانه كبرهان منفصل موسط الأول .

٧٤

فإن أحاطا (٦) بموسط ومربعاهما موسط يباين ضعف (٧) أحدهما في الآخر ،  
ف ا ح أصم . فليدع المتصل بموسط يصير (٨) الكل موسط .  
وبرهانه برهان منفصل موسط الثاني بعينه (٩) .  
و د ز . ح ز (١٠) متباينان ، لأن مربعي ا ب ، ب ح مباينان (١١) لضعف  
أحدهما في الآخر .

---

(١) ا ج : ا ح : د

(٢) ويحيطان : ويحيطان : د

(٣) وليدع : فليدع : د ، سا

(٤) وإن : فإن : د ، سا

(٥) مجموعين : لمجموعان : ب

(٦) أحاطا : أحاط : د

(٧) يباين ضعف : مباين لضعف : د ، سا

(٨) يصير : فيصير : سا

(٩) بعينه : نفسه : د

(١٠) ح ز : ج ز : ذ

(١١) مباينان : متباينان : سا



ليس يتصل بالمنفصل إلا خط واحد فقط حتى يصيرانه في أحدهما (١) قبل الانفصال،  
ك ا ب ، ب ح .

وإلا فليتصل (٢) به ب د . فيكون فضل ما بين مربعي ا ح ، ح ب وضعف  
أحدهما في الآخر (٣) ، وفضل (٤) مربعي ا د ، د ب وضعف إحداهما في الآخر  
واحدا . (٥)

ل ب ب د ح

### رسم رقم ٣١٩

لأنه (٦) ك ا ب في نفسه . فبالإبدال فضل مربعي ا ح ، ب ح على ا د ،  
ب د (٧)

وهو منطق ، كفضل الضعف (٨) على الضعف، وهو موطن (٩) — هذا خلف . (١٠)

ولا بمنفصل (١١) موطن الأول إلا خط واحد .

(١) يصيرانه في أحدهما : كذا في ب — يصيرنه ( باهمال الياء الأولى والنون ) في أحدهما :  
د . سا

(٢) فليتصل : فليتصل : سا

(٣) الآخر : الأمثل : سا

(٤) وفضل : مثل د — ساقطة من سا

(٥) واجدا : واحد : د — ساقطة من سا

(٦) لأنه : ساقطة من سا

(٧) ب د : د ب : سا

(٨) الضعف : التضعيف : د ، سا الضعف على الضعف : سقط من سا

(٩) موطن : متوسط : د

(١٠) هذا خلف : والله الموفق : سا

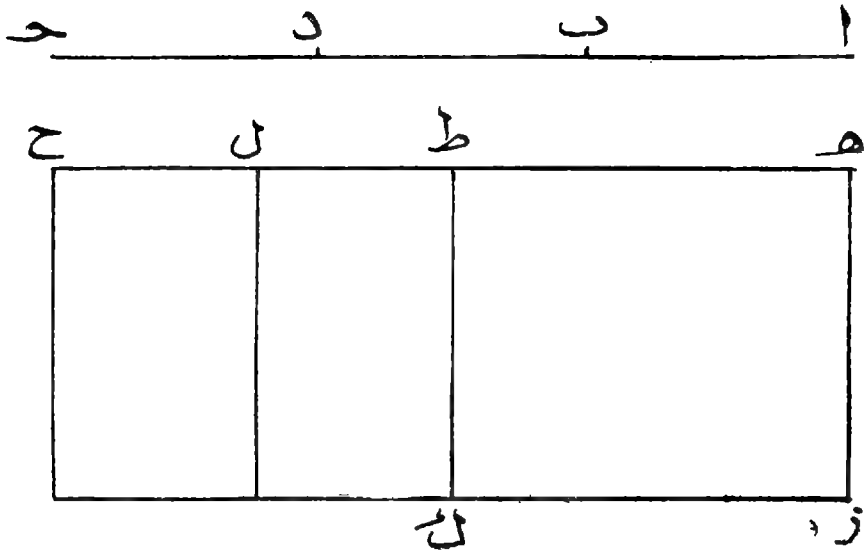
(١١) بمنفصل : ينقل : سا

والبرهان بعينه . وليكن (١) المنطقتان تفاضل (٢) الضعفين .

( ٧٧ )

ولا بمنفصل (٣) موصل الثاني . (٤)

وإلا فليكن هـ ز منطقاً ، وز ح مربعاً ا ح ، ب ح ، و ل ح ضعف أحدهما في الآخر ، يبقى ز ط مربع ا ب .



رسـم رقـم ٣٢٠

وليكن ز ل مساوياً لمربعي ا ب (٥) ، ب د ،

يبقى ل ح ضعف أحدهما في الآخر .

وز ح و ل ح موصلتان متباينتان لما (٦) قيل مراراً ،

(٢) تفاضل : تفاضل : د

(١) وليكن : لكن : د ، سا

(٣) بمنفصل : بم متصل : سا

(٤) الثاني : الباقي : د

(٥) ا ب : ا د : ب

(٦) لما : بما : د

ف (١) هـ ح ، ط ع في القوة فقط منطقان (٢) مشتركان ، ف هـ ط (٣)  
منفصل ، وقد (٤) اتصل به خطأ (٥) ط ل ، ط ح (٦) — هذا خلاف

( ٧٨ )

ولا بمنفصل الأصغر  
والبرهان كما على المنفصل .

( ٧٩ )

ولا بالمتصل بمنطق يجعل الكل موسطا .  
وبرهانه برهان (٧) منفصل موسط الأول .

( ٨٠ )

ولا بالمتصل بموسط (٨) يُصير الكل موسطا .  
وبرهانه كبرهان (٩) منفصل موسط الثاني .

مصادرة رابعة (١٠)

إذا اتصل بالمنفصل متصلة وكان الكل يقوى على المتصل بزيادة مربع من ضلع  
يشاركه ، فإن كان الكل يشارك منطقاً مفروضاً فليدع المنفصل الأول ،

(١) ف : و : سا

(٢) منطقان : سقطت من ب وأضيفت بها مشا

(٣) هـ ط : ب ط : د

(٤) وقد : فقد : سا

(٥) خطأ : خطأ : سا

(٦) ط ح : + على حد واحد : د ، سا

(٧) وبرهانه برهان : وبرهان : د ، سا

(٨) ولا بالمتصل بموسط : ولا بمنفصل : د ، سا

(٩) وبرهانه كبرهان : وبرهان : د - وبرهان : سا

(١٠) مصادرة رابعة : صدر : د ، سا



### رسم رقم ٣٢١

أو المتصل (١) يشاركه فالثاني ، وإن باينا معا فالثالث ، وإن كان ضلع الزيادة ميابنا والكل يشارك المفروض فالرابع ، أو المتصل فالخامس ، أو يباينه (٢) فالسادس

( ٨١ )

نريد أن نجد المنفصل الأول

فنفرض منطقتين مشتركتين ا و ب ح ، وعددي د ه ، د ز مربعين ، و ه ز ليس بمربع ، وليكن نسبة مربع ب ح إلى مربع (٣) ح ح كنسبة د ه إلى ه ز (٤) ، فيكون ب ح ، ح ح في الطول متباينين (٥) وفي القوة متشاركين (٦) ف ب ح منفصل .

ونبين كما في ذي (٧) الأسمين الأول أن ب ح (٨) يشارك ا ويقوى على ح ح بزيادة مربع على نسبة د ز فيكون ضلعه مشاركا .

(١) المتصل : المنفصل : د ، وصححت في هامش د والمتصل »

(٢) يباينه : يباينه : ب

(٣) مربع : ساطقة من د

(٤) ه ز : د ز : د

(٥) متباينين : مباينان : د - متباينان : سا

(٦) متشاركين : متشاركان : د ، سا

(٧) ذي : سقطت في د

(٨) ان ب ح : ا ب ح : سا

( ٨٢ )

فإن أردنا الثاني جعلنا ح (١) منطقاً (٢) وسائر (٣) الأشياء بمجالها .  
فيكون نسبة مربع د ح (٤) إلى مربع ب ح ليس كنسبة عدد مربع إلى عدد  
مربع .

ف ب ح يباين ح (٥) المنطق ويقوى عليه بمربع نسبته إلى مربعه كنسبة (٦)  
عدد د ز المربع (٧) إلى عدد د هـ (٨) المربع ، فهو يشاركه .

( ٨٣ )

فإن أردنا الثالث جعلنا منطقاً وط عدداً (٩) غير مربع وسائر الأشياء بمجالها :  
وجعلنا نسبة ط إلى د هـ (١٠) كنسبة مربع أ إلى مربع ب ح .

$$\begin{array}{r} \text{ح} \quad \text{ب} \\ \hline \text{ح} \quad \text{ب} \\ \hline \text{ط} \\ \hline \text{ط} \\ \hline \text{د} \quad \text{هـ} \end{array}$$

رسورقم ٣٢٢

- 
- (١) ح : ح د : د
  - (٢) جعلنا ج ح منطقاً : سقط من سا - منطقاً : منطقاً : د
  - (٣) وسائر : سائر : سا
  - (٤) د ح : ج ح : د ، سا
  - (٥) ج ح : ساقطة من د ، سا
  - (٦) كنسبة : نسبة : د ، سا
  - (٧) المربع : المنطق : د - ساقطة من سا
  - (٨) د هـ : ب ح : د ، سا
  - (٩) عدداً : عدد : د ، سا
  - (١٠) د هـ : د : سا

وط إلى ه ز كنسبة مربع ا<sup>(١)</sup> إلى مربع ح ع ، فيكون ح<sup>(١٢)</sup> ،  
ب ح منطقيين مشتركين<sup>(٣)</sup> في القوة ، ب ح يقوى بمشاركة .

( ٨٤ )

فإن أردنا الرابع<sup>(٤)</sup> جعلنا ا و ب ح منطقيين مشتركين ولم نجعل نسبة<sup>(٥)</sup>  
د ه<sup>(٦)</sup> إلى كل واحد من د ز ، ز ه نسبة مربع إلى مربع ، وجعلنا نسبة د ه  
إلى ه ز<sup>(٧)</sup> كنسبة مربع<sup>(٨)</sup> ب ح إلى<sup>(٩)</sup> مربع ح ع .

( ٨٥ )

فإن<sup>(١٠)</sup> أردنا الخامس جعلنا المنطق ح<sup>(١١)</sup> .

( ٨٦ )

وإن أردنا السادس فعلنا<sup>(١٢)</sup> ما فعلنا بالثالث ، إلا أننا لا نجعل نسبة<sup>(١٣)</sup> د ه إلى  
ز د نسبة<sup>(١٤)</sup> عدد مربع إلى عدد مربع<sup>(١٥)</sup> .

( ١ ) إلى مربع ب ح . . . . مربع ا : سقط من سا - ا : ساقطة من د

( ٢ ) ح ج : ح ب : سا

( ٣ ) منطقيين مشتركين : منطلقان مشتركان : د ، سا

( ٤ ) الرابع : + بمشاركة : ب

( ٥ ) ولم نجعل نسبة : سقط من سا

( ٦ ) د ه : د ه : د - د ز : سا

( ٧ ) ه ز : ز ه : سا

( ٨ ) مربع : ساقطة من سا

( ٩ ) ب ح إلى : سقط من سا وأضيف بها

( ١٠ ) فإن : وإن : د

( ١١ ) ح ح : ح ح : د ، سا

( ١٢ ) فعلنا : فجعلنا : سا

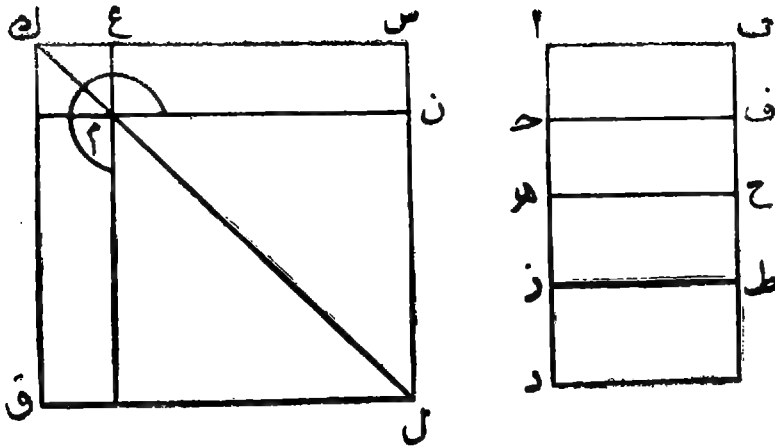
( ١٣ ) نسبة : ساقطة من د

( ١٤ ) نسبة : كنسبة : د ، سا

( ١٥ ) إلى عدد مربع : سقط من د

سطح ب ح يحيط به خط منطق وهو ا ب ، و ا ح المنفصل الأول ، فالقوى عليه هو المنفصل .

لأننا نصل به متصله وهو ح د ، ونتمم<sup>(١)</sup> سطح ب د ، وننصف ح د على ه ، ونضيف إلى ا د مربع ه د على ماجرت به العادة . وليكن ا ز في ز د<sup>(٢)</sup> .



رسم رقم ٣٢٣

و ز د أقصر القسمين ، فيكون أقصر من ه د ، لأن<sup>(٣)</sup> ا ز في ز د مثل ه د في نفسه .

ف ه د واسطة ، فهو أطول من ز د .

ونخرج ب ط<sup>(٤)</sup> على الموازية ونعمل ك ل يساوي ب ز وعلى قطره ك م مثل ط ز .

(١) ونتمم : ونتم : د

(٢) ز د : د ز : د : د : د

(٣) لأن : ولأن : د

(٤) ب ط : ز ط : د : د : د

ولأن هـ واسطة فـ د ع (١) بين ط د و (٢) ب د .

ولأن نسبة ل لـ . لـ م كنسبة ل لـ م ، م ن ، أعني لـ م ، ع لـ (٣)  
الضلعين مثناة ،

ونسبة ل س و ن س كنسبة ل لـ ، ن لـ ،

فسطح ن لـ واسطة بين ل لـ ، م لـ (٤) ، فهو مثل ذ ح ، و ا ز ، ز د  
متشركان ومنطقتان ومباينان (٥) له (٦) .

ولأن (٧) ا د منطق ، وكذلك ط د (٨) مباين لـ د ح ، أعني لـ م لـ  
لـ ن ،

وط د مشترك لـ ب ز أعني لـ م لـ لـ لـ ،

ف س لـ ، لـ ع متباينان

و سطحات ز ، ط د منطقتان ، أعني لـ لـ ، لـ م ،

فضلعهما س لـ ، لـ ع منطقتان مشتركان في القوة ،

ف س ع منفصل ، ومربعه لـ م مثل ب ح ، لأن (٩) جميع لـ لـ ، ك م مثل  
ب د (١٠) ،

ر ن ك ، ع ح العلم ضعف ن ك (١١) أعني ضعف ز ح (١٢) ، وهو ف د ،

ف ب ح الباقي مثل لـ م ،

---

(١) د ح : م ح : سا

(٢) و : و بين : سا

(٣) ع ك : م ع : د - م ع : سا

(٤) م ك : لـ م

(٥) ومباينان : متباينان : سا

(٦) له : لـ د : سا

(٧) ولأن : لا أن : سا

(٨) ط د : ط ز : د ، سا

(٩) لأن : لا : سا

(١٠) مثل ب د : مثل ب ح لأن جميع لـ م مثل ب د : د

(١١) ن ك : لـ ك : سا

(١٢) ز ح : د ح : د



فإن كان ا (١) المنفصل الثانى فالتقوى عليه منفصل موسى الأول .  
لأن ا د غير منطق ، وكذلك از (٢) ، زد مشاركاه ، فسطوح ب ز (٣) ،  
وط د و ب د (٤) موسطه (٥) .

وكذلك ل ك ، ك م و ك ع ، ك س (٦) موسطان وفى القوة مشتركان ، لأن  
مربعيهما ، أعنى (٧) ب ز ، ط د مشتركان (٨) ، لأن ا ذ ، زد مشتركان ، و د ح  
أعنى ك ل (٩) منطق ، فهو (١٠) سطح س ك فى ك ع .

فإن كان المنفصل الثالث ، فالتقوى عليه منفصل موسى الثانى .  
لأن ك ل ، ك م موسطان مشتركان ، و ك ن موسط أيضا ، و ح د (١١) موسط  
ف س ك ، ك ع (١٢) مربعاهما مجموعان موسط ويحيطان بموسط ، وهما فى القوة فقط  
منطقان مشتركان لأن از ، زد مشتركان .

فإن كان الرابع ، فالتقوى عليه الأصغر .  
لأن ا ز ، زد تبائنان ، ف ب ز (١٣) ، ط د و س ك ، ك ع كذلك ،

(١) ا ح : ا ح : د

(٢) از : ساقطة من سا

(٣) ب ز : ب : سا

(٤) ب د : د ب : د

(٥) موسطة : موسط : سا

(٦) ك س : س : د

(٧) أعنى : ساقطة - من د

(٨) لأن مربعيهما . . . . مشتركان : سقط من سا

(٩) ك ل : ك ن : د ، سا

(١٠) فهو : وهو : د ، سا

(١١) ح د : ح : ب

(١٢) ك ع : ل ع : د ، سا

(١٣) ب ز : ب د : د ، سا

وهـ د منطق بالقوة فد ح أعنى كن متوسط ، فس ك ، كع يحيطان بـ متوسط  
 وهما متباينان في القوة لأن از ، زد متباينان .  
 ولكن اد منطق ، فد د ، أعنى مجموع مربعي س ل ، ل ع ، منطق .

( ٩١ )

وإن كان ا ح المنفصل الخامس ، فالخط القوي عليه هو المتصل بمنطق يصير  
 الكل متوسطا .

لأن د ح منطق و ل ن ، أعنى ل ع ، في س ل منطق ؛ و ب د متوسط ،  
 فربعا س ل ، ل ع متوسط  
 وهما متباينان في القوة <sup>(١)</sup> لأن از ، زد متباينان <sup>(٢)</sup> .

( ٩٢ )

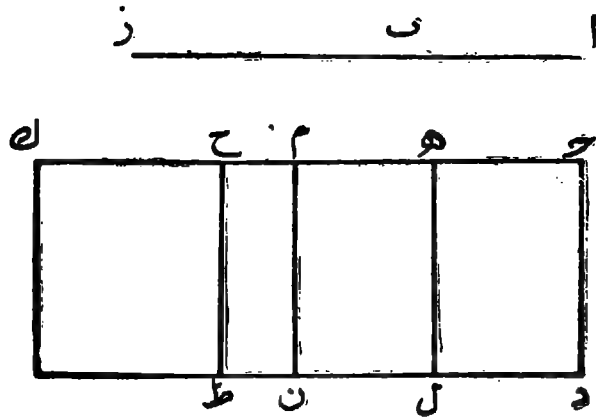
فإن كان ا ح المنفصل السادس ، فالقوى عليه المتصل بـ متوسط يصير الكل متوسطا  
 لأن <sup>(٣)</sup> كن متوسط ومجموع مربعيهما ، وهو ب د <sup>(٤)</sup> ، أعنى <sup>(٥)</sup> ك ل ، ك م ،  
 متوسط ؛ وهما متباينان في القوة .

( ٩٣ )

خط ح د منطق ، وأضيف إليه د ه مساويا لمربع ا ب المنفصل <sup>(٦)</sup> ، ف ح ه  
 المنفصل الأول ؛  
 ولننصف إليه متصلة ب ز <sup>(٧)</sup> ، وليكن مربع از <sup>(٨)</sup> يساوي <sup>(٩)</sup> د ح ، ومربع ب ز

- 
- |                            |                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------|
| (١) في القوة : والقوة : د  | (٢) في القوة . . . متباينان : سقط من سا |
| (٣) لأن : لا : سا          | (٤) ب د : ن د : سا                      |
| (٥) أعنى : بل : د ، سا     |                                         |
| (٦) المنفصل : المتصل : د   |                                         |
| (٧) ب ز : ب د : د - ب : سا |                                         |
| (٨) از : اب : سا           |                                         |
| (٩) يساوي : مساوي : ب      |                                         |

يساوي (١) ط ك ، يبقى ل ك (٢) ضعف ا ز في ز ب ،  
ولنصفه على م ونصل (٣) م ن .



## وصف رقم ٣٢٤

و ل ل (٤) منطق لأنه مجموع مربعي ا ز ، ز ب (٥)  
و (٦) ل ل متوسط ، ف ح ك منطق .  
و ه ل (٧) منطق في القوة ، فهما في القوة فقط (٨) مشتركان ، ف ح ه منفصل .  
ونسبة ح ح إلى م ك ك م ل إلى ك ح ، لأنه على نسبة مربع ا ز إلى ا ز (٩)  
في ز ب إلى ب ز في نفسه كما قيل في ذي الاسمين ،  
ف ح ح في ح ل مثل م ل (١٠) في نفسه ، وهو ربع مربع ل ه ، و د ح  
بشارك ط ك ،

- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| (١) يساوي : ساري : ب       | (٢) ل ك : لك : ب      |
| (٣) م ونصل : سقط من د ، سا | (٤) ل ك : لك : د ، سا |
| (٥) ز ب : د ب : ب          |                       |
| (٦) و : ف : د ، سا         |                       |
| (٧) هـ ك : ج ك : سا        |                       |
| (٨) فقط : منطقان : د ، سا  |                       |
| (٩) ا ز : ل ك : د ، سا     |                       |
| (١٠) م ك : هـ ك : د ، سا   |                       |

فـ حـ حـ يشارك حـ كـ (١) الضلع ، فـ حـ حـ المنطق يقوى على هـ كـ (٢) بزيادة  
مربع من ضلع يشاركه .  
فـ حـ هـ المنفصل الأول .

## (٩٤)

فإن كان د هـ (٣) مساويا لمربع (٤) منفصل متوسط الأول ، فـ حـ هـ المنفصل  
الثاني (٥) .

لأن حـ حـ منطق بالقوة وهـ حـ منطق و حـ حـ ، حـ حـ (٦) مشتركان لأن ز .  
ز ب (٧) مشتركان في القوة ، فـ حـ هـ المنفصل الثاني .

## (٩٥)

فإن كان د هـ مساويا لمربع منفصل متوسط الثاني ، فـ حـ هـ المنفصل الثالث .  
لأن كل واحد من حـ حـ ، هـ حـ يكون منطقا بالقوة ومبايناً لـ حـ د (٨) ،  
ويكون حـ حـ . حـ حـ مشتركين .

## (٩٦)

فإن (٩) كان مساويا لمربع الأصغر فإن حـ هـ المنفصل (١٠) الرابع .

(١) حـ كـ : طـ كـ : فـ حـ حـ يشارك حـ كـ : سا

(٢) هـ كـ : كـ هـ : سا

(٣) ذـ هـ : دـ : سا

(٤) لمربع : + د ب : د

(٥) الثاني : ساقطة من سا

(٦) حـ كـ : حـ طـ : ذـ ، سا

(٧) د ب : + حـ كـ : د

(٨) حـ د : دـ هـ : ذـ ، سا

(٩) فإن : وإن : سا

(١٠) فإن حـ هـ المنفصل : فيكون حـ هـ المتصل : سا

لأن  $ح$  لا يكون منطقاً ، و  $هـ$  لا منطق بالقوة . ولكن (١)  $ح . ع . ك$  متباينان لأن  $ز$  ،  $ز$  في القوة متباينان . فربماهما  $د . ط$  ك متباينان (٢) .

( ٩٧ )

فإن كان مساوياً للمتصل بمنطق يصير الكل موسطاً فـ  $ح$  هـ هو الخامس .  
لأن  $هـ$  ك يكون منطقاً ، و  $ح$  ك (٣) منطقاً بالقوة . و  $ح . ع . ك$  متباينان .

( ٩٨ )

فإن كان مساوياً للمتصل بموسط يصير الكل موسطاً . فـ  $ح$  هـ السادس .  
لأن  $هـ$  لا و  $ح$  جميعاً يكونان منطقتين بالقوة ومباينين لـ  $د$  (٤) المنطق ويكون  $ح . ع . ك$  . كما كان . متباينين .

( ٩٩ )

أ ب منفصل ويشار كـ  $ح$  د فهو منفصل في حده ومرتبته .  
ولنصل متصله  $هـ$  ب ونجعل  $ح$  ب ،  $د$  ز على نسبة أ ب ، ب هـ ، ونبين كما في  
ذى الإسمين .  
ويكون  $ح$  د (٥) ز د في القوة أيضاً منطقتين (٦) ومشتركين (٧) وأى حال لهذا (٨)  
فكذلك لذلك (٩) .

(١) ولكن : وليكن : ب

(٢) متباينان : متباينين : ب ، د

(٣)  $ح$  ك :  $ح$  ك : د

(٤)  $ح$  د :  $ح$  ب : سا

(٥)  $ح$  د :  $ح$  ز : د ، سا

(٦) منطقتين : منطقتان : د

(٧) مشتركين : مشتركان : د

(٨) وأى حال لهذا : سقط من سا

(٩) لذلك : كذلك

أ ب هـ  
ح د ز

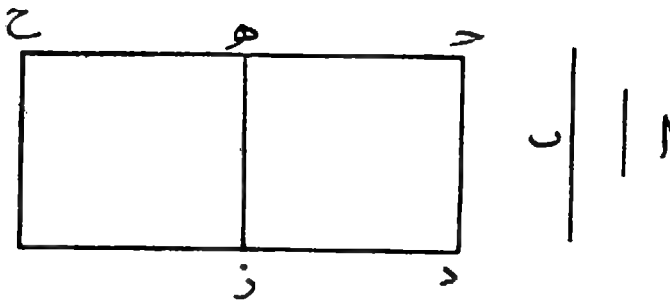
## رسم رقم ٣٢٥

(١٠٠) (٢)

المشارك (١) لمنفصل الوسط (٢) فهو على مرتبته كما في ذى الإسمين .

(١٠١)

الأصغر و (٤) يشاركه فنعمل (٥) المربعين (٦) كما في ذى الإسمين ، ف



## رسم رقم ٣٢٦

(١) المشارك : اب مشارك : د ، سا

(٢) الوسط : + الأول : د ، سا

(٣) ١٠٠ : إزاء الشكل مايلي في يخ : ق (١٠٠) مشارك لـ د منفصل وسط الأول أو الثاني

فهو كذلك على مرتبته كافي الوسطين .

(٤) و : ساقطة من سا

(٥) فنعمل : فيعمل : سا

(٦) المربعين : مربعين : سا

ح ه يكون المنفصل الرابع ويشاركه ه ح (١) ، فالتقوى على زح الأصغر .

( ١٠٢ )

وكذلك في المنطق المصير الكل موسطا .

لأن ه ح (٢) يكون الخامس (٣) .

( ١٠٣ )

ا (٤) متصل بموسط فيصير (٥) الكل موسطا (٦) ، وكذلك (٧) ب (٨) .

لأن ه ح (٢) يكون (٩) المنفصل السادس ، ف زح يقوى على ذاك (١٠) .

( ١٠٤ )

سطح ا ب منطق وفصل (١١) عنه سطح ب للموسط فالتقوى على الباقي إما منفصل وإما أصغر .

وليكن ح د منطقا ، ود ز ك ا ، ه ح ك ب . ف ز ه منطق في القوة ويباين ح ه في الطول لأن المربعين متباينان ، ف ح ز منفصل .  
فان كان ع ه يقوى على ه ز بمشارك ،

(١) ح ه : ساقطة من د

(٢) ح ه : ح ه : د

(٣) لأن ... الخامس : سقط من سا

(٤) ا : اب : د

(٥) فيصير : يصير : د

(٦) ا ... موسطا : سقط من سا

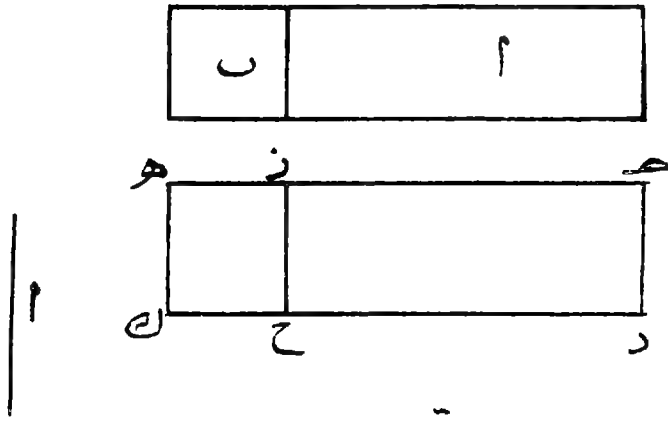
(٧) وكذلك : فكذلك : د

(٨) ب : ح ه : د ، سا

(٩) لأن ه ح يكون : سقط من د

(١٠) ذاك : ذلك : د ، سا

(١١) وفصل : فصل : د ، سا



### رسم رقم ٣٢٧

ف ح ز المنفصل الأول ، والقوى على ح ز (١) هو المنفصل  
أو بمباين (٢) ، فهو المنفصل الرابع ، فالقوى عليه الأصغر .

( ١٠٥ )

فإن كان ا ب موسطا ، و ز ب (٢) منطقا فالقوى عليه (٤) إما منفصل موسط  
الأول وإما المتصل (٥) بمنطق يصير الكل موسطا .

لأن ز هـ يكون منطقا و ح هـ منطقا في القوة ومباينا في الطول كما قلنا  
فإن قوى على ز هـ (٦) بمشارك . ف ح ز (٧) المنفصل الثاني ، والقوى (٨)  
على د ز منفصل موسط الاول .

وان كان مباين : ف ح هـ المنفصل الخامس ، فالقوى عليه د ز المتصل بمنطق  
يصير الكل موسطا .

( ١٠٦ )

فإن كان الأصل والفصل موسطين فالقوى على ا إما منفصل موسط الثاني وإما  
المتصل بموسط يصير الكل موسطا .

(٢) بمباين : مباين : د :

(١) ح ز : د ز : د ، سا

(٣) ز ب : ب : د ، سا

(٤) عليه : على ا : ب

(٥) المتصل : المنفصل : سا

(٦) ز هـ : هـ ز : سا

(٧) ج ز : ح د : د ، سا

(٨) رالقوى : فالقوى : سا



لأنه لا يكون واحد من ح ه ، ز ه مشاركا للمنطق ويكونان (١) في القوة فقط منطقين مشتركين .

فإن كان ح ه يقوى بمشاركه ف ح ز الثالث ، فالقوى هو منفصل (٢) متوسط (٣) الثاني .

وإن بمباين ، ف ح ز السادس ، والقوى (٤) هو المتصل (٥) بموسط يصير الكل موسطا .

### مصادرة خامسة (٦)

المنفصل والذي يتلوه ليس شيء منها في حد الآخر .  
لأن مربعاتها إذا أضيفت إلى خطوط منطقة كان الضلع الثاني في كل منها آخر.

## ١٠٧

ولا المنفصل في حد ذي الاسمين .

وإلا (٧) فليكن ا منفصلا وذا (٨) الاسمين .

ولأنه منفصل فلنصف (٩) مربعه إلى ح المنطق ، فيكون ب د (١٠) المنفصل

الأول ، ونصل به متصلة وهو د ه .

ف ب ه (١١) منطق .

---

(١) ويكونان : ويكون : ب ، د (٢) منفصل : المنفصل : د ، سا

(٣) موسط : بموسط : د ، سا (٤) والقوى : فالقوى : د ، سا

(٥) المتصل : المنفصل : د

(٦) مصادره خامسة : سقط من د ، سا

(٧) وإلا : ساقطة من د ، سا

(٨) ذ ا : ذى : د

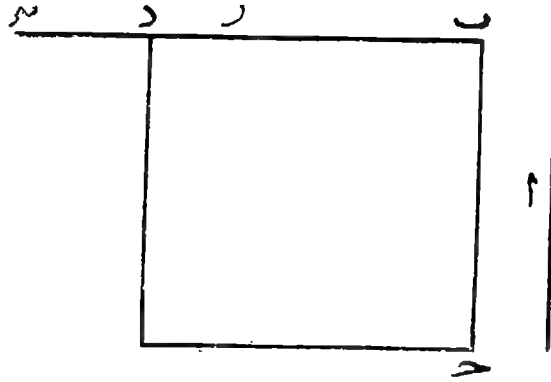
(٩) فلنصف : ولنصف : د ، سا

(١٠) ب د : ز د : د ، سا

(١١) ب ه ه ز : سا

و(١) لأنه أيضا ذو الأسمين ف ب د ذو الاسمين الأول

ـ فلنقسمه باسمين على ز .



رسم رقم ٣٢٨

ف ب ز منطق ، فـ (٢) ز ه منطق .

و ز د منطق (٣) بالقوة ، ف د ه منفصل ، وهو منطق بالقوة

ـ هذا خلف لا يمكن ، لأن (٤) مربع المنفصل أصم .

وكذلك القول (٥) فيما بعد ذي الاسمين .

١٠٨

الخطوط الموسطة الصم (٦) قد يكون منها مالا نهاية له وليس واحد منها في

مرتبة الآخر .

(١) و : ساقطة من د ، سا

(٢) فـ : و : د

(٣) فـ ز ه منطق وز د منطق : سقط من سا

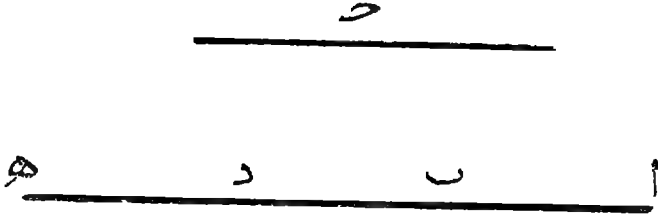
(٤) لأن : لا : د

(٥) القول : القوى : سا

(٦) الصم : الضم : د

فليكن ح منطقاً ، ا ب أصم ، و د يقوى على ح (١) في ا ب ، و د ه على ح في ب د ،

وكذلك فكل مسطح (٢) منها إذا نسب بالقوة وأضيف ضلع مربعه إلى منطق كان الآخر موسطاً فهو أصم وليس غيره في مرتبته لا (٣) قبله ولا بعده .



### رسم رقم ٣٢٩

وذلك ظاهر . فالواحد ضلع (٤) مسطح منطق في موسط والآخر ضلع لمربع (٥) ضلعه في المنطق والآخر ضلع (٦) مربع ذلك الضلع في منطق .  
- وكذلك إلى غير النهاية . (٧)

(١) على ح في : + ا ب د ه على ح في : د

(٢) مسطح : سطح : د ، سا

(٣) لا : ساقطة من د ، سا

(٤) ضلع : ساقطة من د

(٥) لمربع : المربع : د - مربع : سا

(٦) ضلع : ساقطة من د

(٧) النهاية : + تمت المقالة العاشرة والله الحمد : ب - + تمت المقالة العاشرة من كتاب أوقليدس

بحمد الله وحسن توفيقه : د - + والله المعين لأرب سواه . تمت المقالة العاشرة من اختصار كتاب

أوقليدس الموسوم بالاسطقات . تتلوه المقالة السادسة عشرة من كتاب أوقليدس ولواجب العقل الحمد

بلا نهاية : سا



المقال الحادية عشرة

الهندسة الفراغية



بسم الله الرحمن الرحيم وبه تقى

## المقالة الحادية عشرة

من أوقليدس

الشكل المجسم هو المحيط بما له طول وعرض وعمق ز أطرافه بسايط ، وإذا قام خط مستقيم على سطح فكان كل خط مستقيم يخرج في ذلك السطح وبماس ذلك الخط يحدث عنها قأمة ، فالقائم عمود على السطح ، وإذا قام سطح على سطح ، فكان كل عمودين يخرجان في السطحين قائمين على الخط الذى هو الفصل المشترك من نقطة واحدة يحيطان بزاوية قأمة ، فالسطح عمود على السطح والسطحان يحيطان بقأمة .

السطوح المتوازية هى التى لاتماس ، ولو أخرجت إلى غير نهاية في جميع الجهات .

الأشكال المجسمة المتساوية المتشابهة هى التى يحيط بكل مجسمين منها عدة سطوح كما تحيط بالآخر ، وتكون السطوح المتناظرة متشابهة متساوية .

والمتشابهة غير المتساوية وهى التى تكون سطوحها المتساوية العدة كذلك على التناظر وغير متساوية (١) .

المنشور هو الذى يحيط به ثلاثة سطوح متوازية الأضلاع ومثلثان متساويان (٢) .  
الكرة ما يحوزها نصف الدائرة إذا أتيت القطر محورا لايزول ، وأدير عليه القوس ومركز الكرة ونصف الدائرة واحد .

المخروط هو الذى يحيط به سطح واحد أو سطوح يأخذ من سطح ويرتفع إلى نقطة تقابله .

---

(١) وغير متساوية : ساقطة في سا

(٢) متساويان : ساقطة في سا

والأسطوانى المستدير قاعدتاه دایرتان متوازيتان متساويتان وغلظ (١) ما وهو ما يحوزه شكل متوازى الأضلاع إذا ثبت ضلع له محورا وأدير عليه .

وسمى الشكل هو الضلع الثابت ، والمخروط المستدير قاعدتاه (٢) دایرتان هو ما يحوزه مثلث قائم الزاوية ، وإذا جعل أحد ضلعيه المحيطين بالقائمة محورا لايزول وأدير عليه حتى يعود إلى وضعه الأول ، فإن تساوى ضلعا القائمة فهو قائم الزاوية ، وإن كان المحور أقصر فهو منفرج الزاوية أو أطول وهو حاد الزاوية ، وهذا الضلع سمي .

الزاوية المجسمة هي المقدار الذى يحيط به (٣) زوايا مسطحة أكثر من ثنتين ، وليس على سطح واحد ، ويجتمع فى نقطة الأسطوانات والمخروطات المستديرة المتشابهة هي التى سهامها وأقطار القواعد على نسبة واحدة بالتناظر .

ا ب ح مستقيم ، فلا يكون قسم منه فى السطح ك ا ب ، وقسم فى السمك ك ب ح ، وإلا فلنخرجه على استقامة فى السطح ك ا ب ، فخطان متصلان مما يثبت على الاستقامة فى نقطة واحدة فهذا خلف (٤) .



### رسم رقم ٣٣٠

كل خطين مستقيمين متقاطعين (٥) ك ا ب ، ح د ، وكل مثلث ك ه ر ح فى سطح واحد ، وإلا فقسم بين الخط المستقيم فى السطح وقسم فى السمك فهذا خلف .

(١) وغلظ : وغلظه متساو : سا

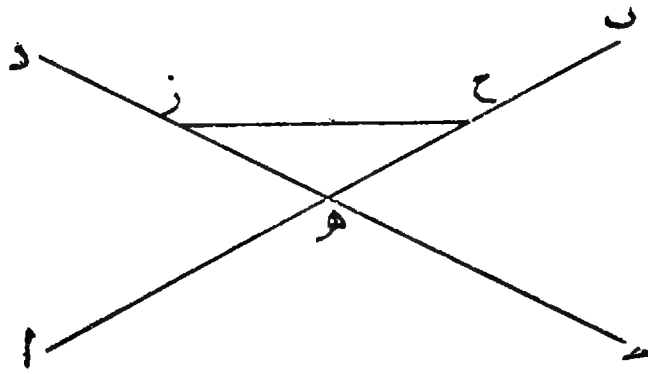
(٢) قاعدتاه دایرتان : ساقطة سا

(٣) به : بها : سا

(٤) فهذا خلف : ساقطة فى سا

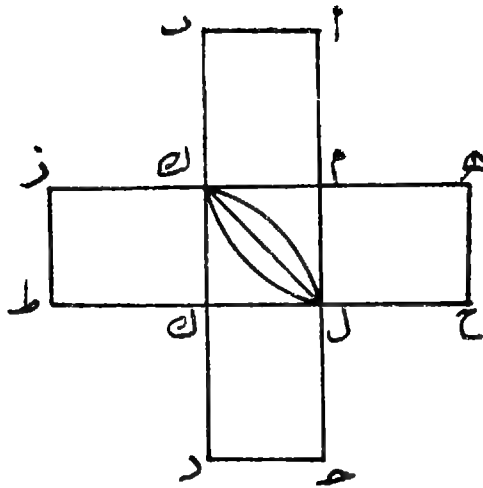
(٥) متقاطعين : يتقاطعان سا - ك ا ب ، ح د : ساقطة سا - ك ه ر ح : ك ه وح سا





رسم رقم ٢٣١

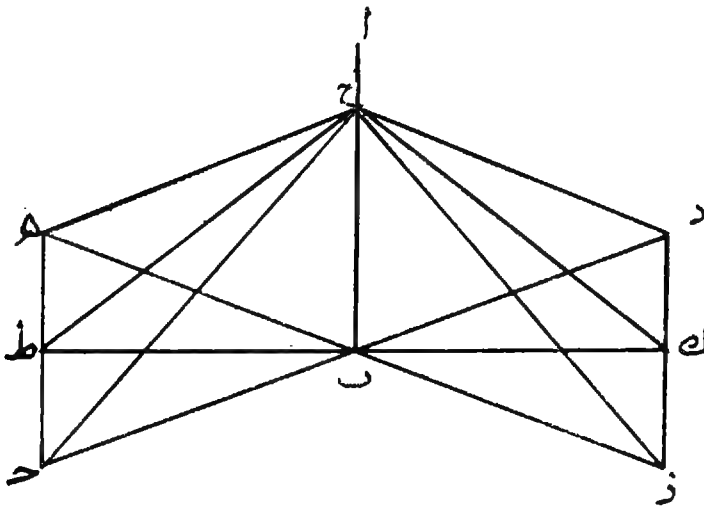
سطحا ا هـ ط متقاطعان ففصلهما المشترك خط واحد مستقيم ، وإلا فليكن  
خطين ك و م ك في سطح ا ل ، و ك ن ل في سطح هـ ط فخطان  
مستقيمان يلتقي طرفاهما في جهتين فهذا خلف



رسم رقم ٢٣٢

خطا د ح هـ ز متقاطعان وفصلهما المشترك ب ، وعليه ا ب عمود ، فهو  
عمود على السطح . فليكن خطوط هـ ب د ب ز ح مفصولة على التساوى

وانصل د ز ه ح ولنخرج من (١) ب إلى ك ط في سطحي د ب ز ه ب ح  
 كيف اتفق (٢) ، ولنعلم في ا ب نقطة ح نصلها بنقط ز ك د ه ط ح ف  
 د ز ه ح متساويان (٣) وايضا د ك ط ح ، ك ز ط ه متساوية ، و ب ح  
 ز ب ك ب ح ب ه وزاويتا باقمة ف (٤) ب ح مثل ه ح وكذلك ز ح  
 ك ح و د ح مثل ز ح و ه ح مثل ثم ك ز ك ه ط و ح ح  
 ك ح د وزاوية ط ح ح مثل ح ز ك (٥) ف ح ل ح ط و ل ب ب ط  
 متساويان فزاويتا ح ب ل ح ب ط متساويان ف ح ب عمود على ل ح ط  
 وكذلك كل خط يخرج ف ا ب عمود على السطح .

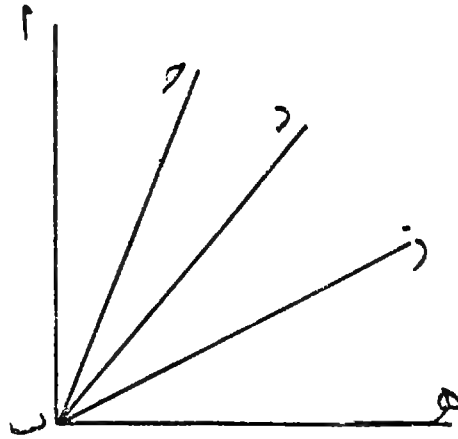


رسم رقم ٣٣٣

خط ا ب عمود على الفصل المشترك ك ب د ب ه فالثلاث في سطح

- (١) من : ساقطة سا - في : ساقطة سا
- (٢) ه ب ح كيف اتفق : ه ب ح خط مستقيم كيف اتفق سا
- (٣) ف د ز ه ح متساويان ، وايضا د ك ط ح : ساقطة سا
- (٤) ف ب ح مثل ه ح . ف ز ح مثل ه ح سا - ذ ح ك ح ح : د ح ك ح ح سا  
 ف ب ح مثل ه ح : صوابها ف ز ح مثل ه ح (الحقق)
- (٥) ثم ك ذ ك ح ط : صوابها ك ز ك ح ط (الحقق) ثم ك ز ك ح ط : ك ذ ك ح ط : سا
- (٦) ح ز ك : صوابها ح د ك (الحقق)  
 ح ز ك : ح د ك : سا

واحد ٦ وإلا فليكن ب د في السمك فيكون لـ ا ب د سطح وليس عمود  
 للسطح الذي عليه ب ح (١) إذ لا تاه خط ا ب فيفصل لاحتالة سطح ا ب و سطح  
 ب ح وليكن فصله المشترك خط ب ز فيكون ا ب ز (٢) قائمة وهي أكبر من  
 ا ب د وهذا خلف .



رسم رقم ٣٣٤

ا ب ح د عمودان على سطح واحد ٦ فهما متوازيان . فلنصل ب د ولنخرج  
 د ه على قائمة من ب د في ذلك السطح ٦ ونفصل ز ب و د ح سوا ٦ ولنصل  
 ب ح ز ح ز د ف (٣) ز ب ز د مثل ب د د ح والزوايتان قائمتان ف  
 ب ح مثل ز د و ز ب ك د ح و ز ح مشترك و ز ب ح قائمة — لأن ا ب  
 عمود على السطح ف ز د ح قائمة ف ه د عمود على ب د و ز د و ح د  
 فهي في سطح واحد والداخلتان من (٤) وقوع ب ز كقائمتين و ا ب ح د  
 متوازيان

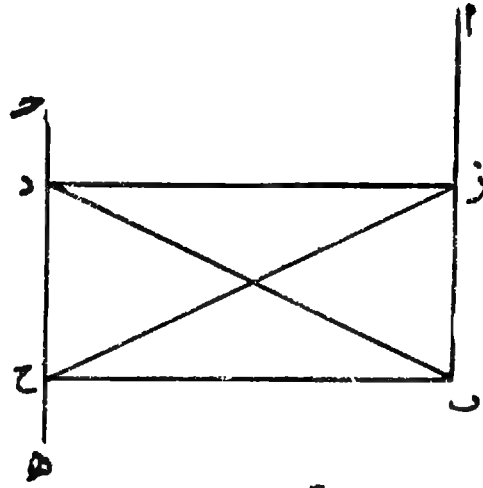
(١) الذي عليه ب ح : الذي عليه ه ب ح سا — فيفصل لاحتالة سطح ا ب : فيفصل لاحتالة  
 سطح ب ح

(٢) ا ب ز قائمة : ا ز قائمة سا

(٣) ز ب ز د : صوابها ف ز ب د (المحقق)

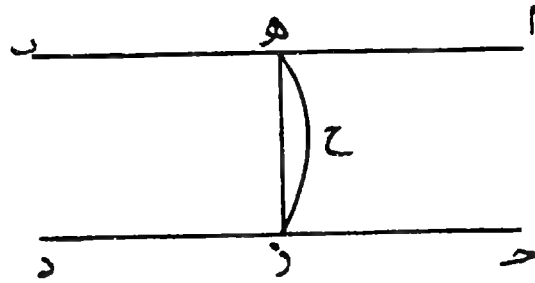
(٤) من وقوع ب ز : صوابها من وقوع ب د (المحقق)

من وقوع ب د : فـ د سا



رسم رقم ٣٣٥

ا ب ح د متوازيان ووصل بينهما ه ز المستقيم فهو في سطحهما ، وإلا  
فليكن في السمك ك ه ح ز ، وفصل (١) سطح ه ح ز بسطح ا ب هو ه ز ،  
فخطان مستقيمان يلتقيان من الطرفين هذا خلف



رسم رقم ٣٣٦

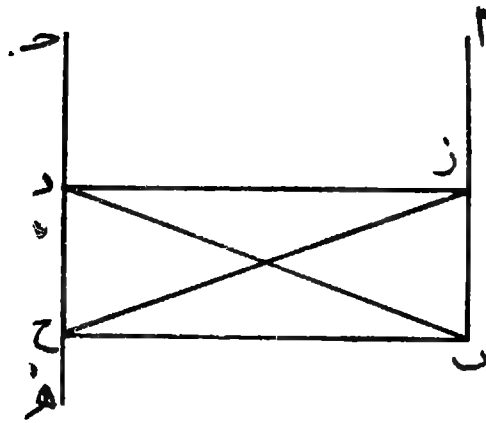
ا ب ح د متوازيان و ا ب عمود (٢) على ذلك السطح ٦ ولنصل ب د في السطح  
ونفعل كما في عكس هذا ٦ فنبين أن زاويتي ز د ح و ب د ح قائمتان

(١) وفصل سطح ه ح ز بسطح ا ب هو ه ز : ساقطة ما

(٢) ا ب عمود : ف ب ح د ما

ف د ح عمود على سطح ب ز د (١) لانه عمود على فصل مشترك من  
خطين متماسين و ز د في سطح ح د ف د ح عمود على ح د ف د ح عمود  
على د ح وعلى ب د لأن ح د قائمة ك ا ب د ف ح د عمود على سطح  
ب د ك ا ب .

خطا ح د ه ز يوازيان ا ب وليسا في سطح واحد فهما متوازيان و فلنخرج  
في السطحين على ح في ا ب عمودي ح ط ح ل ف ح ب على سطح ط ح  
ح ك لانه عمود على فصل خطين و ط د ل ز يوازيانه فهما أيضا عمودان عليه  
فهما متوازيان



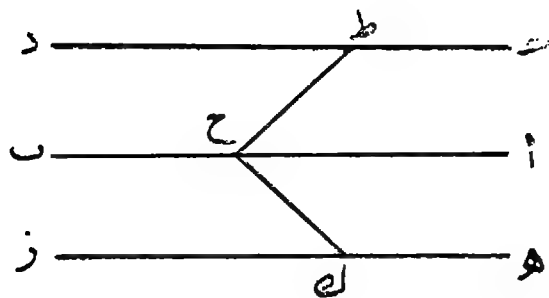
رسم رقم ٣٣٧

ا ب ح يوازيان د ه ه ز وليسا في سطح واحد و فزاويتا ب ه  
متساويتان ولنصلهما متساوية ولنصل ا و ح ز ا ح و ا ب ه د متوازيان  
متساويان فكذلك ب ه (٢) ا د وكذلك ح ز مثل ا د و متوازيان ف ا ح  
ز د متساويان فزاوية ب مثل ه

نقطة ا في السمك و نريد أن نخرج منها عمودا على سطح مفروض فنوقع فيه  
ب ح كيف اتفق و ا د عمودا من ا عليه فان كان هو العمود على السطح وإلا  
فلنخرج د ه عمودا في السطح على ب ح و من ا ا ز عمودا على د ه فهو

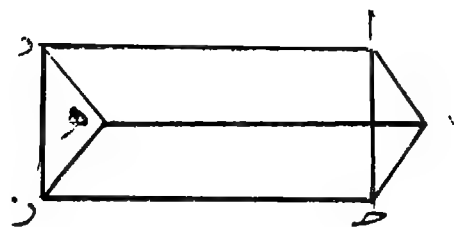
(١) ب ز د ب : ب ز د ، ا

(٢) ب ا د ب : ب ا د ، ا



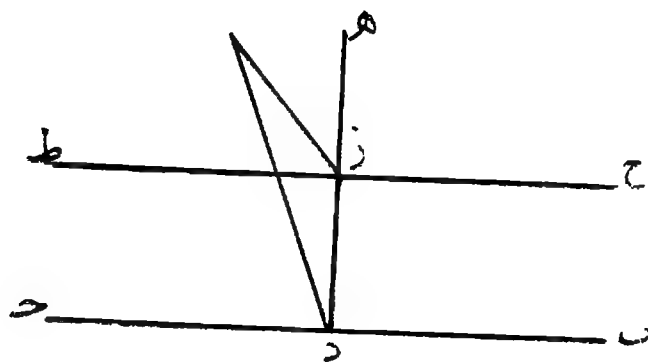
رسم رقم ۳۳۸

المطلوب ٦ ولنخرج من ز ه ح ط موازيا ل ب ح و ب د عمود على سطح



رسم رقم ۳۳۹

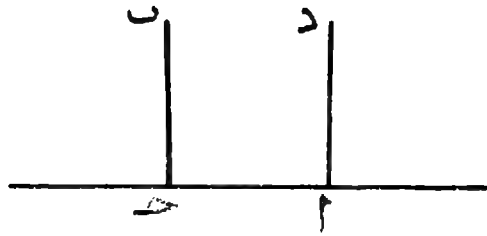
ز د د ا و يوازيه ح ط ف ط ح عمود على ا ز ف ا ز عمود على ط ح و ه د فهو عمود على السطح



رسم رقم ۳۴۰

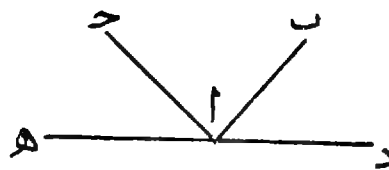
فإن أردنا من  $\alpha$  من السطح أخرجنا من  $\beta$  في السمك  $\beta$  ح عمود  $\alpha$  و  $\alpha$  موازيا له .

$\alpha$  ب عمود على  $\delta$  ه فليس من غيره عمودا  $\delta$  وإلا ليسكن  $\beta$   $\alpha$  ف  $\alpha$  ه و  $\beta$  قائمة فهذا خلف .



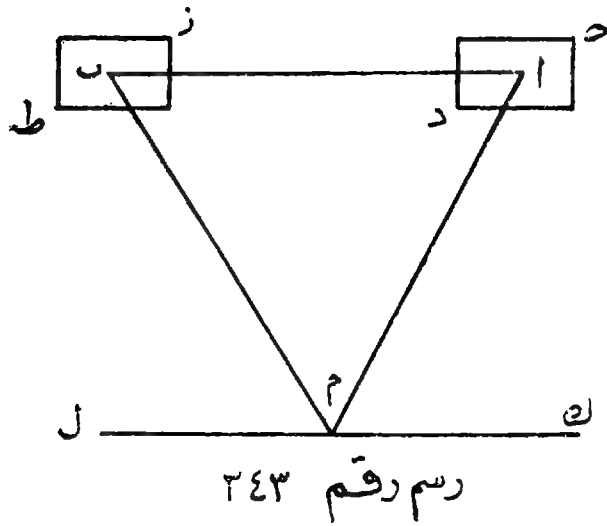
رسم رقم ٣٤١

$\alpha$  ب عمود على سطح  $\gamma$  ط خد فسطحان متوازيان وإلا فليلتقيا على  $\gamma$  ك فـ  $\gamma$  في سطح  $\beta$  د و  $\gamma$  ط فلنعلم عليه  $\gamma$  ونصل  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$  فزاويتا  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$   $\beta$  قائمتان ، والتقى خطا  $\beta$   $\alpha$  فـ  $\gamma$  خلف .



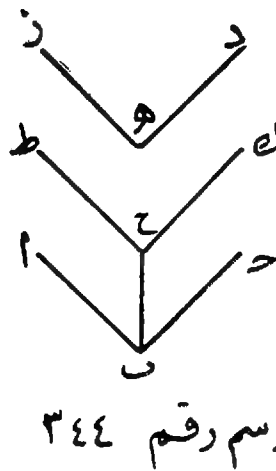
رسم رقم ٣٤٢

$\alpha$   $\beta$   $\gamma$  يوازيان  $\gamma$  ه ه د فسطحا متوازيان  $\delta$  فلنخرج من  $\beta$  عمودا على سطح  $\delta$  ه  $\gamma$  وليكن  $\beta$   $\gamma$  ولنخرج  $\gamma$  ط ح ك يوازيان  $\delta$  ه  $\gamma$  فـ  $\gamma$  ط  $\gamma$  ح ك يوازيان  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$  لأنهما يوازيان  $\delta$  ه  $\gamma$  فزاويتا  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$



ح ب ح قائمتان لأن ط ح ب قائمة وكذلك ك ح ب ف ح عمود على سطحى  
 ا ب ح د ه ز فهما متوازيان .

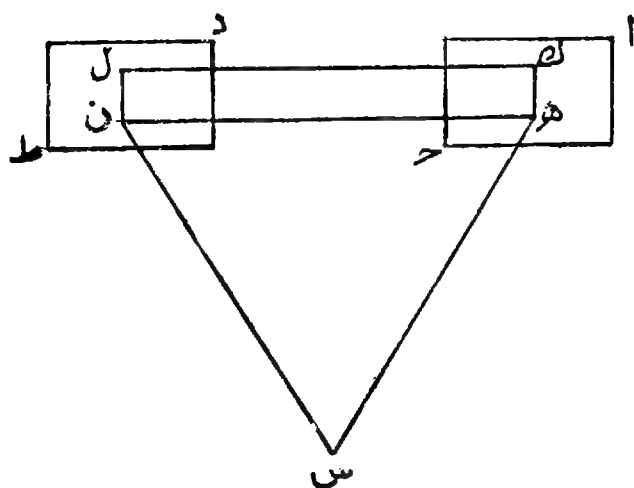
سطحا ا ح ز ط المتوازيان يفصلهما سطح ك ن ففصلهما المشترك مثل  
 ك ه ل ن متوازيان ، وإلا فليلتقيا على سم ، فيلتقى معهما السطحان  
 فهذا خلف .



فلذلك إذا كان سطح عمودا على سطحين فهما متوازيان  
 خطا ا ب ح د يفصلهما سطوح متوازية هي ه ح ك م سم ف يفصلهما على  
 نسبة واحدة بالتناظر ، فلنصل ا د ونخرج خطوط ا ح ر سم ب د من التقاطع

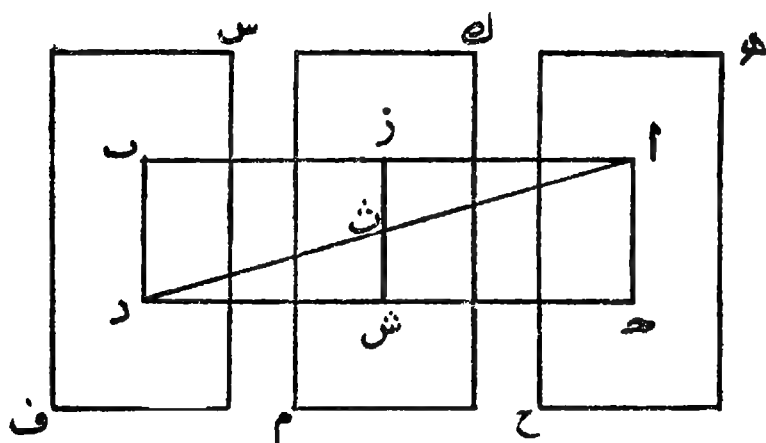


هي متوازية أيضا لأنها فصول متوازية فنسبة  $از$   $زب$   $كـ$   $حش$   $ش د$   
لأنهما كنسبة  $ا د$   $د د$ .



رسم رقم ٣٤٥

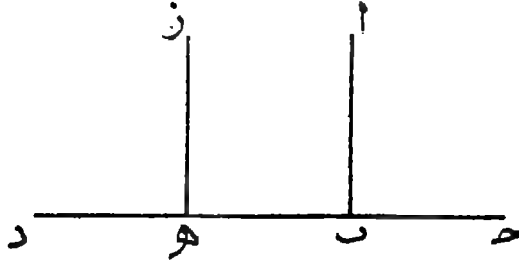
١ عمود على سطح  $ك$  فكل سطح يخرج منه عمود عليه فليخرج وليكن  
 $ح د$  فصلهما المشترك وليخرج من  $هـ$   $ز$  عمودا فيوازيه فهو أيضا عمود <sup>(١)</sup> يخرج  
في ذلك السطح  $ك$  فذلك السطح عمود.



رسم رقم ٣٤٦

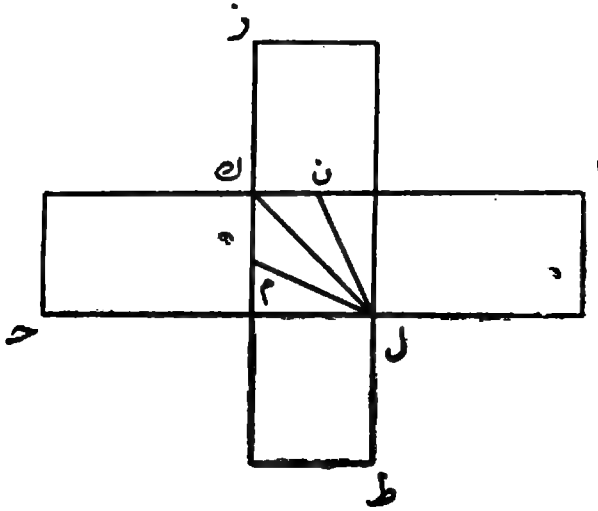
(١) في أول الاطراف قبل عمود : عمود على السطح وكذلك كل - سا

سطحا ا ح ز ط يتفاضلان (١) وهما قائمان على سطح ك ل ففضلهما المشترك ك ل عمود ، وإلا فليخرج ل م عمودا (٢) على السطح من خط (٢) ب ح في سطح ه ح من



رسم رقم ٣٤٧

خط ز ه فهو عمود على ذلك السطح فمن نقطة واحدة عمودان على سطح فهذا خلف كل زاويتين من ثلاث زوايا (٤) مسطحة تحيط بمجسمه ، فإنهما أعظم من الثالث فإن كانت متساوية فذلك أو لا فليكن ا ب د أعظم ولنفصل ا ب ه مثل ا ب ح

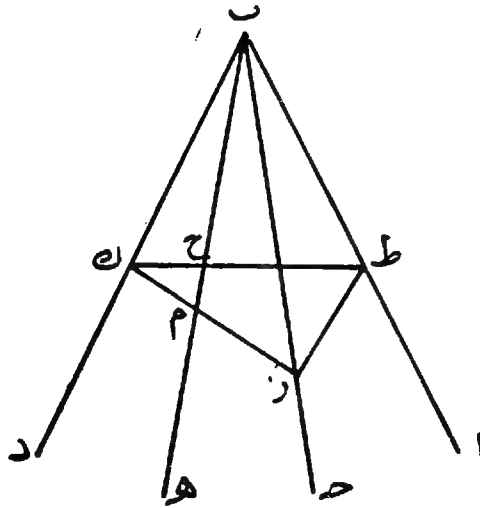


رسم رقم ٣٤٨

- (١) يتفاضلان : يتقاطعان - سا  
(٢) عمودا على السطح : وبعد ذلك : من قبل ح ط ب ح في سطح ا ب ، ول ن كذلك (د)  
(٣) من خط : من قبل خط - سا  
أول السطر : ا ب ول ن كذلك في سطح - فن : فقد خرج من سا  
(٤) زوايا : ساقطة من سا

و (١) ب ز ح متساويان ومن ح إلى ط رك بالاستقامة في سطح اب دونصل (٢)  
 ط ز فيكون ط ح مثل ط ز القاعدتين . يبقى ح ك أقصر (٣) من ك ز من مثلث  
 ط ك ز و ك ب ب ز مثل ك ب ح و ز ك القاعدة أطول ح ك فزاوية  
 ز ب ك أعظم من ح ب ك (٤) ف ط ب ز ب ك أعظم من ط ب ك .

زاوية ب مجسمة ويحيط بها ثلاث مسطحة فهي أصغر من أربع قوائم ٦  
 ولنصل ه ز ح ه و في سطح ه ز ح . نقطة ط ونصل ط ز ط ه ط ح  
 وزوايا ط ك أربع قوائم و ه ز ح كقائمتين فهي ست قوائم مساوية للزوايا  
 الباقية التسع في سطح ه ز ح وثلاث زوايا أصغر من الست التي يحاصها إذ كل  
 اثنين منها أكثر من الثالث فزاوية ط أعظم من ب .



رسم رقم ٣٤٩

زوايا ا ب ح و ه ز ح ط ك كل اثنين منها أعظم من الثالث فيمكن أن  
 نعمل من (٥) أوتارها مثلثا ولنفصل متساوية وعلى ح ب زاوية ح ب ل مثل ح ط ك

(١) ب ز : ساقطة من سا . . . من ح إلى ط و ك : ومن ح ط ك - سا

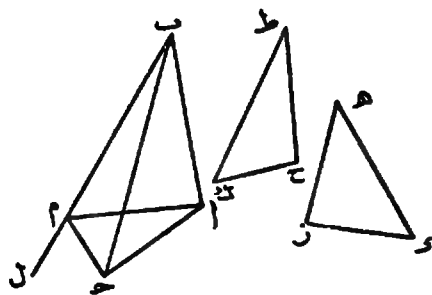
(٢) ونصل ط ز : ونصل ط ب - سا

(٣) أقصر من ك ز من مثلث ط ك ز : أقصر من ك . س مثلث ط ك - سا

(٤) من ح ب ك : من ط ب ح - سا - ف ط ب و ر ب ك أعظم من ط ب ك ساقطة من سا

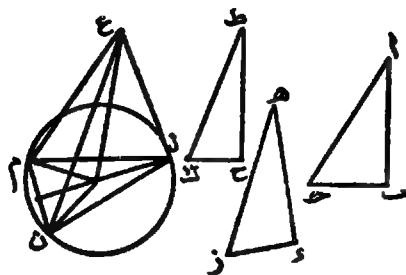
(٥) من أوتارها مثلثا ولنفصل متساوية : من زواياها مثلث إذا كانت الخطوط متساوية فلتكن  
 الخطوط الست متساوية سا

و ن م مثل ط ك ف د م مثل ح ك ف ا ب م مجموع اثنين أعظم من  
 ه ف ا م أطول من ز ف ا ح ، ح م أعني ك ع أطول من ز وكذلك في  
 غيرها فيمكن (١) منها مثلث .



رسم رقم ٣٥٠

فإن أردنا من مثله هذا المثلث زاوية مجسمة بعد أن تكون أصغر من  
 أربع قوائم ، فنفصلها خطوطا متساوية ، ونعمل من أوتارها مثلث ل م ن ب ح  
 ك ل م و د ز ك ل ه و ح ك ك م ن وعلى المثلث دائرة ومركزها س

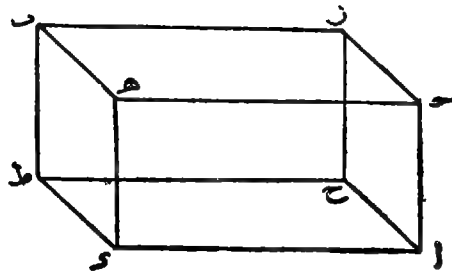


رسم رقم ٣٥١

و س ع عمودا ونصل س ل س م س ن ونقول أن س ل أصغر من ا ب  
 وإلا فهو مثله أولا ول م مثل ب ع فالمثلث مثل المثلث وكذلك سائر المثلثات فزايها  
 س م مثل زايها ا ه ط فهي مثل أربع قوائم فهذا خلف ، أو أعظم منه فيكون  
 لذلك زواياها أعظم من س م وهي أربع قوائم هذا خلف ، ف ل س أصغر وليكن  
 زيادة مربع ب ا على ل س مربع س ع العمود ونصل ع ل ع ن ع م فلأن مربعي

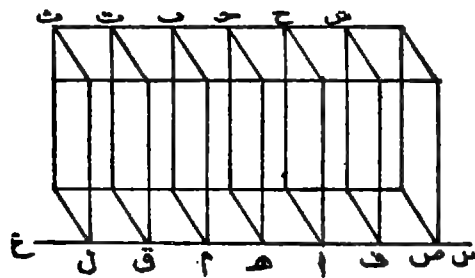
(١) فيمكن : فيمكن أن نعمل - سا

ل سه مجموعين كربعي ل ع ف ل ع مثل ا ب وكذلك البواقي والقواعد متساوية  
فالمثلثات ك ل م ع م غ ن ع ل متساوية ومساوية للمثلثات الثلاث و ز ا ي ه ا وقد عملنا .  
مجسم ا ب يحيط به سطوح متوازية ، فشكل متقابلين متساويان متوازي  
الأضلاع لأن أضلاعها فضول مشتركة لسطوح في سطوح متوازية فهي متوازية  
فتسارية ولأن الزايات من خطوط متساوية متوازية وليست في سطح واحد فهي  
متساوية السطوح المحيط بها متساوية .



رسم رقم ٣٥٢

ا ب مجسم وفضله سطح ه على مواراة سطحية ، فنسبة القسمين كالقاعدتين ،  
فلنخرج ا م إلى سه و نأخذ ا ف ف م مساوية (١) ل ه ا ونتمم مجسمات سه ش  
ف ج و م ت و ق سه فأضعاف الخطوط والقواعد والمجسمات في كلتا الجهتين  
واحدة فإن زادت أو نقصت أو سادت في بعضها فكذلك .

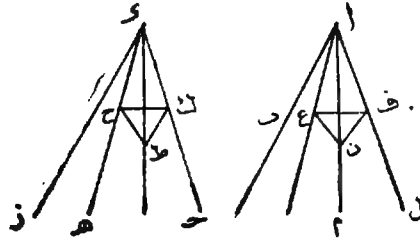


رسم رقم ٣٥٣ -

نريد أن نعمل على نقطة زاوية مجسمة مثل و ، فنعلم ح في و ه ومنه عمود ح

(١) مساوية ل ه ا (ث) و م ق ق ز مساوية ل و م

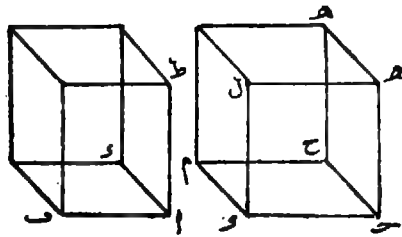
على سطح ح ز ونعلم ك على ح د ونصل ك ط ك ح د ط ونقيم ب ا ل  
 مثل ح د ز ونفصل ب ا م مثل ح ط د و ان<sup>(١)</sup> ك ط ون غ<sup>(٢)</sup> عمودا على  
 السطح . ونفصل ن ع مثل ط ح و ف ا مثل ل د ونصل ف ن ف ح ا ع فقد حملنا ،  
 وأنت تعلم أن مثلثي ل ع ط ف ا ه متساويا الأضلاع والزوايا فيكون ك ط ف ن ه  
 متساويين وأيضا ف ح ك ح متساويان لأن زاويتي ط ن قاعمتان والأضلاع متساوية



رسم رقم ٣٥٤

وأن ان ن ع ك ط ط ح وزاويتي ط ن قاعمتان ف د ح ا غ متساويتان ، ثم  
 ل د ح مثل ف ا ا ع ف ح د ه ك ب ا ع كذلك ه د ز ع ا ل  
 متساويتان

ريد أن نعمل على خط ا ب مجسما شبيها ب ح د المتوازي ، فنقيم على ا  
 زاوية مجسمة مثل زاوية ح من زوايا متناظرة ، ونجعل نسبة ا ب ح د ك ا ط  
 ه ح و ا ل المتساوية متشابهة .



رسم رقم ٣٥٥

مجسم ا ب متوازي<sup>(٢)</sup> فضله ح ز ه د على قطري سطحين متقابلين فقد

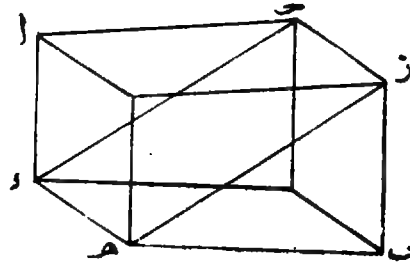
(٢) ون ع عمودا : ون س عمودا سا

(١) و ا ن : ساقطة سا

(٣) متوازي : متوازي السطوح : سا

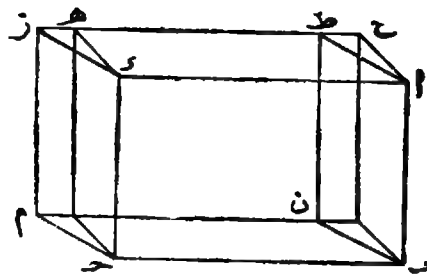
نصفته لتساوى أضلاع المنشورين .

المجسمات المتوازية السطوح إذا كانت على قاعدة واحدة وارتفاع واحد ،  
وفي خط واحد ، فهما متساويان كمجسمي ب ه ب ز على قاعدة ا ب ح و  
وخط ط ز ك م ن لأن ه ح ط ه متساويان فط ح ز ه متساويان



رسم رقم ٣٥٦

فمثلثا ح ا ط ه د ز ومقابلاهما والسطوح المحيط بالمنشورين من الفصلين  
والمنشوران متساوية والمشارك واحد .



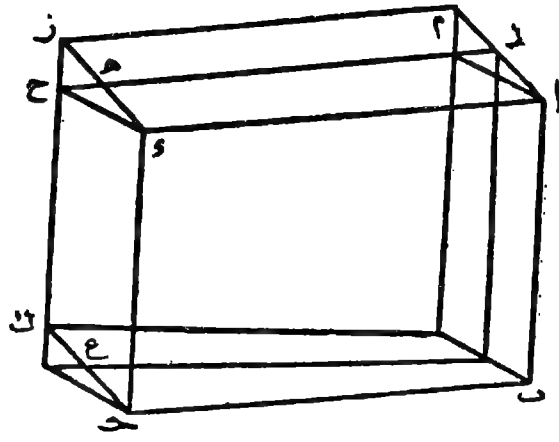
رسم رقم ٣٥٧

فان لم يكونا على خط واحد في جهة فكذلك ولنتمم مجسم ب فيكون مساويا  
لكل واحد منهما لأنهما على خط واحد .

مجسمات ا ب ز ل على قواعد وارتفاع متساوية والمخطوط على قواعدهما أعمدة  
فهما متساويان ، فلنخرج ز ح س (١) ونسمي مثل ح و ط ح (٢) إلى ف وزاوية ه ح ع

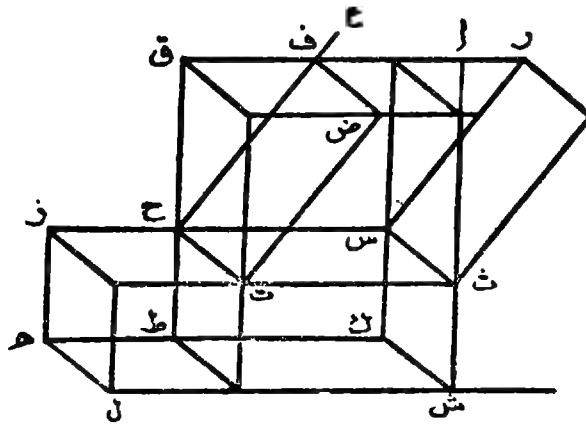
(١) ز ح س وح س : ز و س وح س (د) سا

(٢) ط ح إلى ف : ط ح إلى ن مثل ا ب ح : ا ب ح (د) سا



رسم رقم ٣٥٨

في السطح مثل ا ب ح و ج ف مثل ا ب ونخرج من ف خطا موازيا لخط سه ح إلى (١) خط ح ق فيقطعه على ف ونخرج ف ز مساويا لـ ح س ثم نتمم مجسم (٢) سه ح و ث ق و ث ف ، فيبين أن في سه ف سطح مثل ا ح وأيضا ح ث مثل ب ح والزواية ، فيبين أن ب ح (٢) ش ب مثل ب ح د ح (٤) وكذلك



رسم رقم ٣٥٩

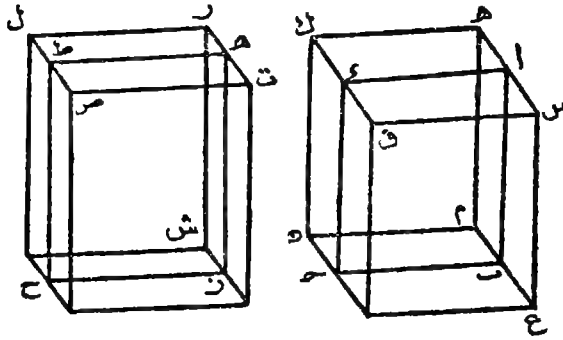
سطوح مجسم ب ا ج ف ب مثل سطوح مجسم ب ا ج ومتشابهة فهما متساويان وجسما ق ث ف ت (٦) قاعدتهما واحدة وهو ب ح سه ث وارتفاعهما واحد

- (١) إلى خط ح ق : إلى ن
- (٢) مجسم شرح ، ث ق ، ث ف مجسم سه ح ، ث ق ، ث ف (د)
- (٣) أن ب ح س ب مثل ب ح : ا ب د ح س ب مثل ث ح ما
- ب ح س ب : ث ح ث ت (د)
- (٤) بعد د ح وكذلك سطحا سه ح ب ا - ب ك الأولى ساقطة (د)
- (٥) ق ث ف ت : ث ت ف ت - ث ح س ب : ث ح س ت (د)



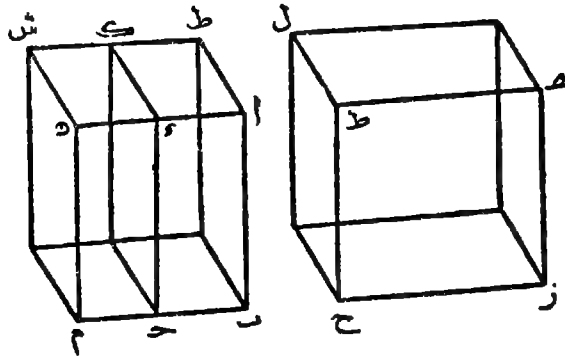
وفي خط واحد<sup>(١)</sup> فهما متساويان فقاعدة ح ف ا ش و ا ب ح و ب ل ه ز ح ط  
متساويان<sup>(٢)</sup> فيكون نسبة قاعدة ه ح و ا ح إلى قاعدة د ح<sup>(٣)</sup> واحدة وهما  
نسبة مجسمي ق ث<sup>(٤)</sup> ز ل الذي على قاعدة واحدة وارتفاع واحد وخط واحد ف  
ق ث<sup>(٥)</sup> ز ل متساويان

فإن كانت الخطوط ليست بأعمدة فكذلك لأننا نخرج في إرتفاعها على نقط  
القواعد خطوطا هي أعمدة ونتمم المجسمات ولا يكون معها في نقطة واحدة فتكون  
الذان عن أعمدة متساويين ومساويتي اللتين هما على قاعدتهما



رسم رقم ٣٦٠

مجسمان ز ل ب ك المتوازي الاضلاع اارتفاعهما واحد فهما على نسبة القاعدتين

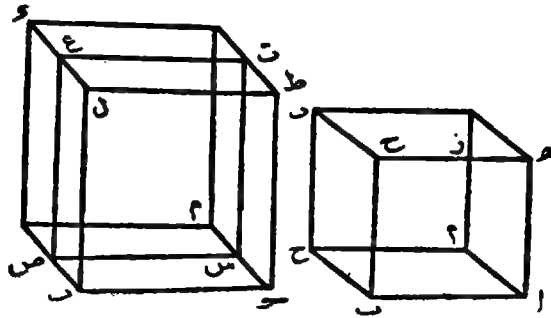


رسم رقم ٣٦١

- 
- (١) وفي خط واحد : ساقطة سا : ن فهما متساويان : ف ب ل و ب متساويان ؟  
(٢) بعد فهما متساويان . ف ب ل و ق ث متساويان فقاعدة ح د ف وس المساوية ح ف ا ش (د)  
(٣) د ح : هـ ح سا  
(٤) ق ث : ق س (د) سا  
(٥) ق ث : ن س (د)

ولنعمل قاعدة ح و مثل قاعدة ه ح ونتم مجسم ح س فنسبة ب ل ح س كنسبة القاعدتين و ح س المجسم وقاعدته مثل ز ل وقاعدته .

مجسما (١) ا ب ح و المتوازي الاضلاع متساويان وعلى أعمدة القاعدتان مكافئتان للارتفاعين ، فإن تساوى الارتفاعان فذلك وإلا فلنحصل ح س مثل ا ز ولنتم مجسم ح ع و ا ب أعني ح و إلى ح ع على نسبة ا ح ح ل



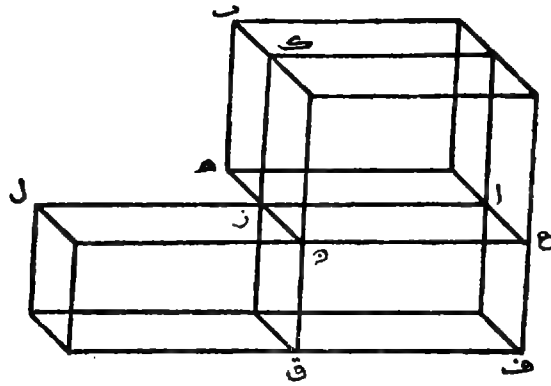
رسم رقم ٣٦٢

القاعدتين ولكن ح و أعني ا ب إلى ح ع ك ط م إلى ط س القاعدتين للفصل أعني م ا ب (٣) وبالعكس لهذا بعينه ، وإن كانت لا على أعمدة فذلك ، ولنعمل عليها على أعمدة ، فيكون كل واحد منها مساويا للذي هو على قاعدته لتساوى الارتفاع وأنها ليسا على خط واحد فالنسبة واحدة وبالعكس .

مجسما ا ب ح و متوازي الاضلاع متشابهان ، فنسبتهما كنسبة الاضلاع أعني ه ز ح ط (٤) مثله ولنخرج من ز ن على الاستقامة مثل ط ح و ز ل ك ح ط (٥) وز ه ك س ط ونتم مجسمات ل ع ع ف ق ل فنسبة ه ز إلى ح ط أعني ز ه نسبة ه ل ل ن بل نسبة ا ب ل ع للفصل وهو نسبة ك ز ز م (٦) بل نسبة ك ع ز ق وأيضا هو نسبة ا ز ز ل فنسبة ا ب ل ع ك ا ب ق ل (٧) مثله وهي

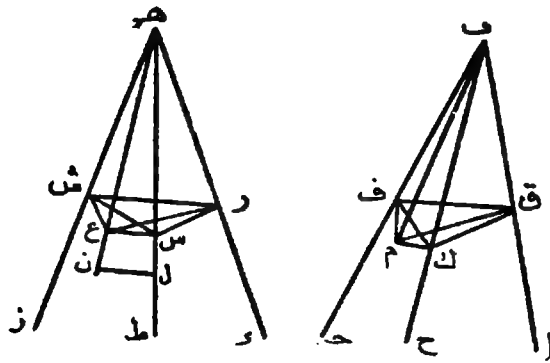
- |                                                       |                         |
|-------------------------------------------------------|-------------------------|
| (١) مجسما ا ب ح و : مجسما ا ب ح و سا                  | (٢) الاضلاع : السطوح سا |
| (٣) ح م ا ب : ح م ح س أعني و س ان                     | (٤) ح ط : ح ط (د) سا    |
| (٥) ك ح ط : ك د ط - ع ق : ع ف (د) سا                  |                         |
| (٦) ك ز م : ك ه ز ه - ز ق : ز ف - ا ز : ان (د)        |                         |
| (٧) ق ل : ف ل (د) (سا) وبمعنا : وهي نسبة ه ز - ز ن سا |                         |

نسبة ه ز ز ن وهي نسبة ه ز ط ح ، وقد تبين أن ق ل ح و متساويان لتساوي  
الأضلاع والزوايا .



رسم رقم ٣٦٣

زاويتا ا ب ح و ه ز متساويتان . وقام في السمك ب ح ه ط عن زاويتين  
من كلا الضلعين مساويتين للزاويتين في الثاني عن كلا الضلعين ، وخرج من نقطتي  
ل و ل في خطي السمك كيف اتفق عمودان إلى سطحي الزاويتين وهما ل ن ك م  
ولنصل ب م ه ع فزاويتا م ب ل ع ه ل متساويتان فلنفصل ه س ك ك ب  
ومن س ه (١) على ه ن عمود س ع ومن م ع أعمدة م ق م ف ع ش ع و على أضلاع  
الزاويتين الأوليين ونصل ف ق ف ك ك ق د س ر ش ش ف ب ك في نفسه



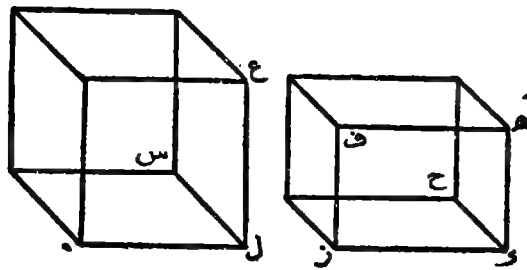
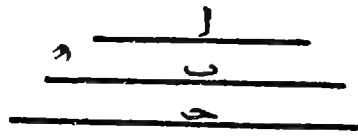
رسم رقم ٣٦٤

مثل ك م . ب م بل مثل ب ق ق م م ك كل في نفسه بل ب ف ف ك لأن زاوية  
ك م ف قائمة لأن م ك عمود على السطح فزاوية ب ق ك إذا قائمة ، وأيضا ب ك في  
نفسه مثل ك م ب م بل ك م ق ق ب بل مثل ب ق ق ك كل في نفسه لأن

(١) ومن س على ه ن : و من س على م س - و من م ع : و س س ع س

في م ك قائمة ف ب ق ك قائمة ، وكذلك في زاوية د ه ز ف زاوية ب ق ك ه ش س ه  
 وكان ق ب ك ك س ه ش و ه س ب ك سوا المثلثان والأضلاع متساوية وبمثل  
 ذلك ب ق ك ه س ه متساويتان فالأضلاع والزوايا متساويات لتساوي زاويتي ب ه  
 ، أضلاعهما للتماثل ف مثل ر ش وزاويتا ب ق ك ه ش قائمة  
 متساويتان ، تبقى زاوية ق ف م مثل ر ش ع<sup>(١)</sup> وكذلك ق ف م مثل ش ر ع فضلع  
 وزاويتان من مثلثي ق ف م و ش ر ع متساوية على التناظر تكون ق م ش ع  
 متساويين وكان ف ك س ه ش متساويين يبقى الثالث من المثلث القائم الزاوية مساويا  
 للثالث وهو ل م س ه ع فيثبتين زاوية م ب ك مساوية لزاوية س ه ع .

خطوط ا ب ح متناسبة<sup>(٢)</sup> فالجسم الذي يحيط به ثلاثها مساو للذي تكون أضلاعه  
 مساوية ل - إذا كانت الزوايا من الجسمين متساوية وليكن د ه مثل ا وقام عليه  
 د ح<sup>(٣)</sup> مثل ب و د ز مثل ح ونتم الجسمين وليكن ل م ل س ه ل ع مثل ب ويقام



رسم رقم ٣٦٥

بزاوية ل على د ونتم فنسبة د ه ل م ك ع ل ز د وزاويتا ل د س ه ش قائمة ف ب ق ك ه س ه متساويتان وقام على زوايا متساوية بالتناظر  
 ويكون العمودان متساويين لما قبل قبل والارتفاعان والجسمان وبالعكس لهذا بعينه .

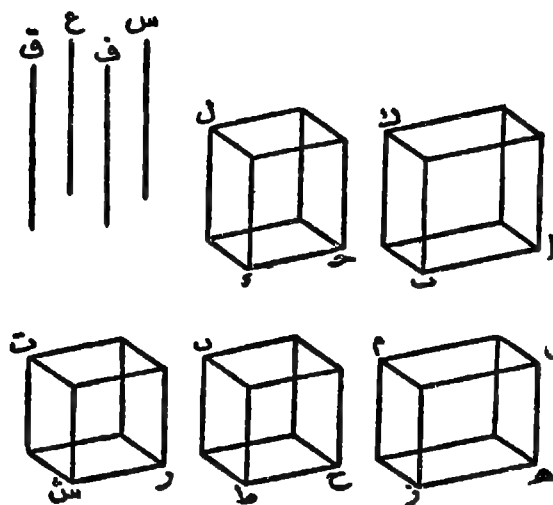
(١) مثل د ش ع : مثل ش د ع سا - مثل ش ر ع : مثل د س ع : سا

(٢) متناسبة : ساقطة سا .

(٣) د ح : د ه سا ونتم الجسمين ونتم الجسم سا

(٤) فقاعدتا د ه ع م متساويتان : ساقطة سا - ل س ساقطة أيضا سا

نسبة ا ب ح و ك ه ز ح ط وقد عمل عليها ا ك ح ل ه م ح ن  
 المتوازية الأضلاع المتشابهة فهي أيضا متناسبة وليكن ا ب ح و سم ع على نسبة  
 واحدة متصلة فنسبة ا ب إلى ع كنسبة ا ك إلى ح ل وليكن ه ز ح ط ف ق



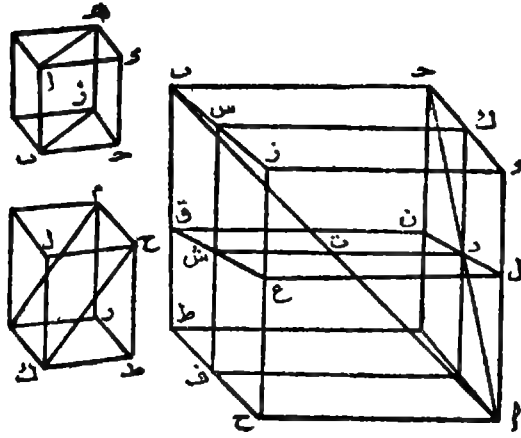
رسم رقم ٣٦٦

على نسبة واحدة فيكون ه ز ق على نسبة ه م ح ن وبالعكس فلنجعل ه ز إلى  
 ر ش ك ا ب د ونعمل مجسم ز ت ش بها ب ح ل فيكون ه م ز ت ك ا ل  
 ح ل وذلك ك ه م ح ن ف ح ن و ت سواء ف ح ط د ش متساويان ف ا ب  
 ح د ك ه ز ح ط .

مكعب ا ب د نصف أضلاع سطحين يتقابلان وهما ا ح ح ب على ك ل  
 م ن سم ع ف ق وأخرج من القصول سطحان يتقاطعان ففضلاهما المشترك وهو  
 ر ش يقاطع قطرا ب على الأنصاف ولنصل ر ح ر ا ش ح ش ب ف ر ل ل ا  
 مثل ح ن<sup>(١)</sup> ر ن وتحيطان بمتبادلين متساويين فزاويتا ح ر ن ل ر ا متساويتان وكذلك

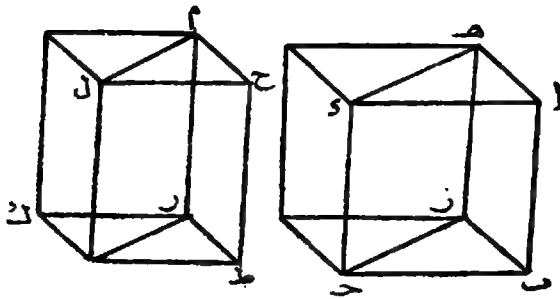
(١) ح ن - د ل : ز ن - ل ز - د ل : ح ز (د)

فالتقطعتان متساويتان. نقط  $a$  مستقيم وكذلك  $b$  ح ونسبتهما ك  $b$  ت (١) إلى  $a$   
 فالقطر منصف على  $t$  وأيضا  $b$  ت  $b$  ش مثل  $a$  ا ر (٢) وهما في سطحي  $h$  ا  
 $b$  ح ومتبادلتا  $a$  ب متساويتان ف  $r$  ش منصف (٣).



رسم رقم ٣٦٧

منشورا  $a$  ب ح و  $h$  ز ح ط ك ل م وارتفاعها واحد وقاعدة  $h$  هو  
 $a$  ب ح والمتوازي الأضلاع وقاعدة الآخر مثلث  $h$  ط ك وهو نصف  $a$  ب ح  
 فهما متساويان فلنتم الجسمين فيتساوى القواعد والارتفاعات والسطوح أنصافهما  
 المنشوران.



رسم رقم ٣٦٨

### تمت المقالة الحادية عشرة

والحمد لله مستحق الحمد والصلاة على النبي محمد وآله وصحبه وسلامه

(١) ك  $b$  ت إلى  $a$  : ك  $b$  ت إلى  $a$  ب ا - على  $t$  : على  $b$  (د)

(٢) ب ا ا ت : ب ا : ا ز - ح ا ب ح : ح ا ت ح (د)

(٣) بعد منصف منشور وذلك ما أردنا أن نبين (د) سا

## المقالة الثانية عشرة

كثيرات السطوح



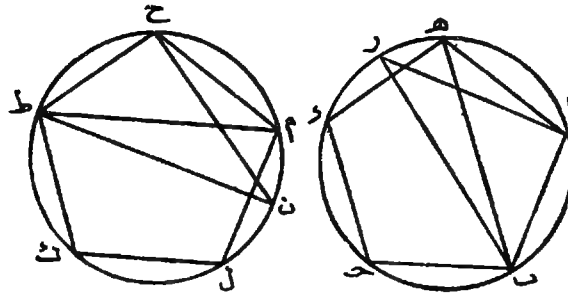


## المقالة الثانية عشرة

من أوقليدس

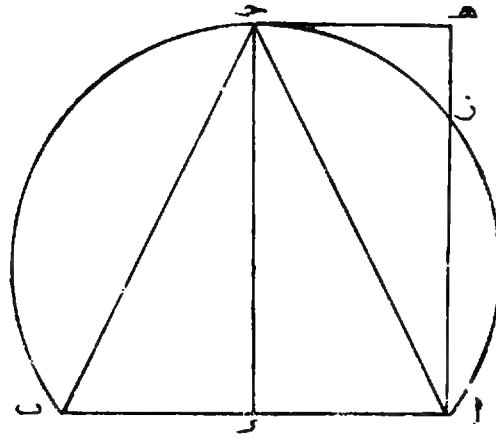
بسم الله الرحمن الرحيم

ا ب ح د ه ط ح م ل ك كثير الزوايا مختلفان وهما متشابهان في دائرتين  
فنسبتهما نسبة مربعي قطري ب ر ط ن ولنصل ب ه و ا ط م ن ح ومثلث  
ب ا ه شبيه بمثلث ط ح م لتساوي زاويتييه بين ضلعين متناسبين فزاوية  
ا ه ب ك ا ر ب وكذلك زاوية م ب على قوس ح ط متساويتان فزاوية ر  
ك زاوية ن و ح ا فاعلمتان يبقئ ا ب ر ك ح ط ن فنسبة ب ر ط ن ك ب ا ط ح  
وكذلك نسبة مربعي القطرين مثناه ونسبة الشكلين ك مربعي القطرين .



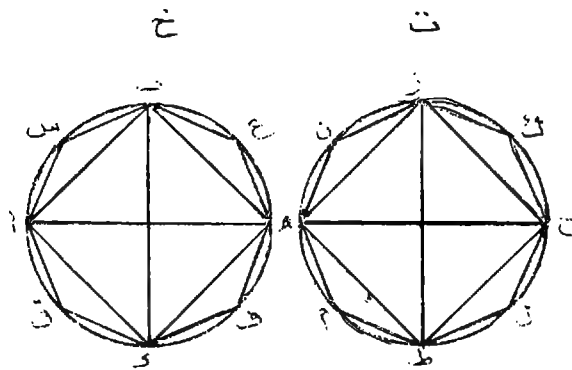
رسم رقم ٣٦٩

قوس ا ب قسم على ح بنصفين وأخرج من ح خطا ا ح ب و ب ح إلى  
طرف الوتر فمثلث ا ح ب أعظم من نصف القطعة ، برهانه أنا نخرج من ح  
عمود ح د ونخرج من نقطة ح خطا موازيا لخط ا ب وهو ح ه ونخرج  
من ا موازيا ل ح د يلتقيان على ه ومعلوم أنهما عمودان فيتعامد خارج القطعة  
ويبين أن مثلث ا ه ح مساو لمثلث ا د ح ومثلث ا ه ح أعظم من قطعة  
ا ز ح التي وترها ا ح فمثلث ا د ح أعظم من تلك القطعة ، فضعفه مثلث  
ا ح ب أعظم من ضعف تلك القطعة وهو الباقي من القطعة بعد إسقاط مثلث  
ا ح ب فمثلث ا ح ب أعظم من نصف قطعة ا ح ب .



رسم رقم ٣٧٠

دائرة س د ز ط سبه مربعي قطريهما كنسبتهما وإلا فليكن كنسبة دائرة  
س د أولا إلى أصغر من ز ط وهو سطح ت وليكن سطح ت خ معامثل  
الدائرة ولنوقع في قطعة ز ط مثلث ز ه ط وه على نصف القوس فهي أعظم  
من نصف القطعة فضعفها ربع ه ز ح ط أعظم من نصف الدائرة ولنصف القوس  
المفصولة ولنتممها مثلثا ك ل م ت وكذلك حتى يبقى أقل من ح فيكون كثير

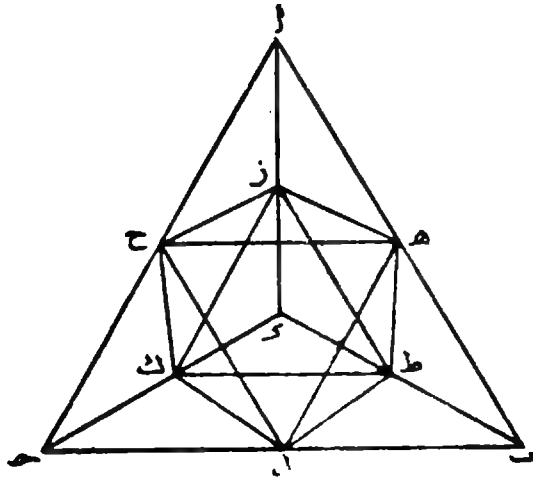


رسم رقم ٣٧١

زوايا هو أعظم من ت فليكن كثير زوايا ه ن ط م ع ل ز ك ولنوقع في  
س د مثله مشابها له فنسبة مربعي س د ز ط كالشككين ودائرة س د إلى ت  
فبالإبدال دائرة س د إلى كثير الزوايا فيه ك ت إلى الآخر لكن ت أصغر كثير  
الزوايا في دائرة ز ط فدائرة س د أصغر من كثير الزوايا فيها هذا خلف.

أو إلى أعظم فتكون نسبة دائرة رط إلى - د أصغر من نسبة المربعين ،  
ولزم الحال بعينه .

ا ب ح د مخروط قاعدته مثلث ا ب ورأسه د فيمكن أن يقسم  
إلى مخروطين متشابهين متساويين يشبهان الأعظم ومنشوران متساويان أعظم من  
نصفه ، وانصف جميع الأضلاع بنقط ط ز ك ه ل ح ونصل ز (١) ط ز ك  
و ز ه ز ح و ج ل ك ط ط ل ف ز ط مواز ل ا ب لأنه قسم ا د د ب  
على نسبة واحدة ، وكذلك ز ه ل ب د و ا ه مثل ه ب أ عى ز ط فثلث  
ا ه ز مثل ز ط د وكذلك ا د ح ك ز ك د وضلعا ه ز ز ح موازيان  
متساويان لضلعي ط د د ك فزاوية ز مثل زاوية د ف ط ك ك ه ح  
المثلث كالمثلث ويشبه ا ه ز وأيضا ا ه ح ك ز ط ك فالمخروط كالمخروط  
ويشبهان الأعظم لأن كل ضلع منها نصف ضلع منها فالنسبة واحدة و ز ط ك  
أيضا مثل ل ح ك كذلك وسطعا ط ز ح ل ح ز ك ح متوازي الأضلاع



رسورق ٣٧٢

و ز ح (٢) يوازي د ح فيوازي ط ل و ز ط يوازي ا ب و ح ل ف ط ز ا ح ل  
متواز ف ط ز ك ح (٣) ل ح منشور وأيضا مثلثات ط ز ك (٤) ه ز ح متساويان

(١) ونصل ز ط ز ك ... ح ل ك ط ط ل : ز ك ط ك ز و ز ح ح ل ل ل ط (د) ح

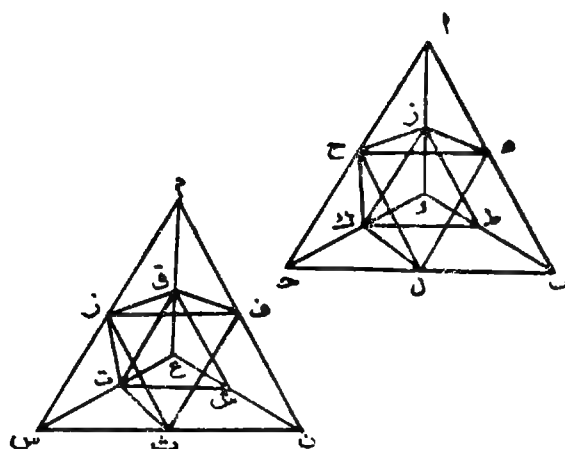
(٢) ز ح : ز ح - (د)

(٣) ك ح : ك ح - (د)

(٤) ط ز ك : ط ل ب ح

ف ط ز ه ب متواز وكذلك ط ز ح ل وكذلك (١) ب ح ف ل ه ح ط ز  
منشور و ح ب ح (٢) مثلث ح ل ح لأن ارتفاعهما واحد وقاعدتهما سوا  
فنشور (٣) ب ح مثل منشور ح د (٤) فقد قسم كذلك إلى مخروطين متساويين هما  
أعظم من النصف لأن المخروطين أصغر منهما .

ا ب ح د م ن س ع مخروطان قاعدتهما مثلثان وارتفاعهما واحد وقسما  
إلى مخروطين شبيهين ومنشورين فإن نسبة قاعدة ا ب ح إلى قاعدة م ن س كنسبة  
المنشورين لأن ا ب ح (٥) م ن س ز ث س متشابهات فنسبة ا ب ح ل ح ح ح ك  
ب ح ل ح مثناة وهي نسبة ن س ت س مثناة وذلك نسبة م ن س ز ث س  
وبالابدال ا ب ح م ن س مثل ل ح ز ث س وهما نسبة



رسم ٣٧٣

المنشورين اللذين هما قاعدتهما لأن كل منشور نصف مجسم متواز فنسبة المنشورين  
في ا ب ح إلى المنشورين في م ن س كذلك وكذلك في المنشورات الواقعة في  
الأربع المخروطات الباقية بغير نهاية في القوة فنسبة قاعدة ا ب ح إلى  
م ن س كنسبة المنشورات الواقعة في ا ب ح إلى الواقعة في م ن س .

(١) وكذلك ب ح : وكذلك ه ح ل ب سا .

(٢) ح ب ح : ح ماطة (د) سا

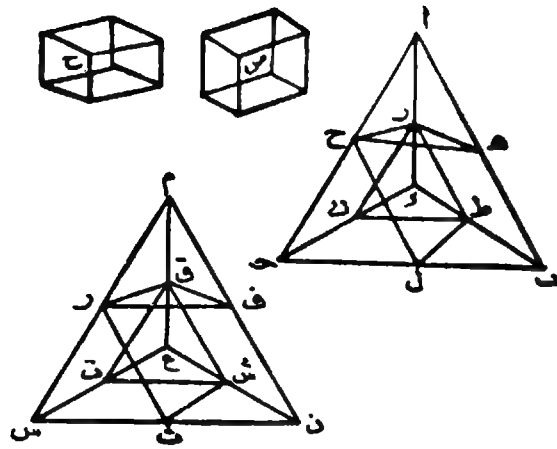
(٣) فنشور ب ح مثل منشور ح د : فنشور ب ح ل ط ز مثل منشور ح ل ل ك ز (د)

(٤) منشور ح د : منشور ح ه (المحقق)

(٥) بين ا ب ح : م ن س : ح ل ح سا

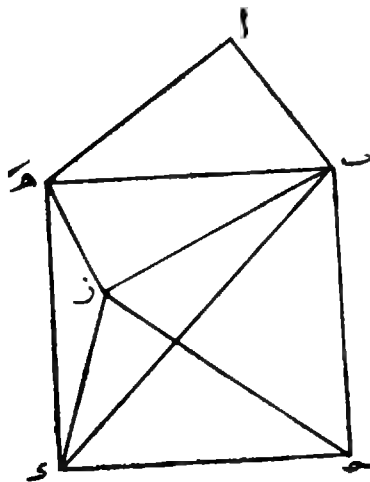
منشور ب ح مثل منشور ح د سا - بعد متساويين : شأبها . ومنشورين متساويين سا .

ارتفاع مخروطي  $ا ب ح د$  من  $ن س ع$  سواء وقاعدتهما مثلثان فالقاعدة إلى القاعدة كالمخروط إلى المخروط وإلا فنسبة  $ا ب ح د$  إلى أصغر من  $م ن س ع$  أعني إلى مجسم  $ص$  فإذا زيد عليه مجسم  $ح$  مساواة ، ولنقسم  $م ن س ع$  بمخروطين متشابهين ومنشورين أكبر من النصف ، ولنفصل حتى نفصل أصغر من مجسم  $ح$  ويكون جملة المناشير أكبر منه ، ويفعل كذلك بالثاني فنسبة القاعدتين أعني



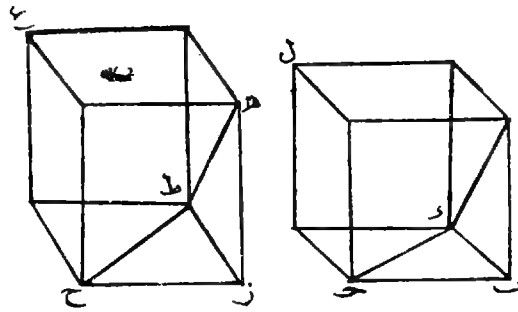
رسم رقم ٣٧٤

جميع منشورات  $ا ب ح د$  إلى منشورات  $م ن س ع$  كنسبة  $ا ب ح د$  إلى  $ص$  وبالتبديل يصير مخروط  $ا ب ح د$  إلى منشوراته  $ك ص$  إلى مجسمات  $م ن س ع$



رسم رقم ٣٧٥

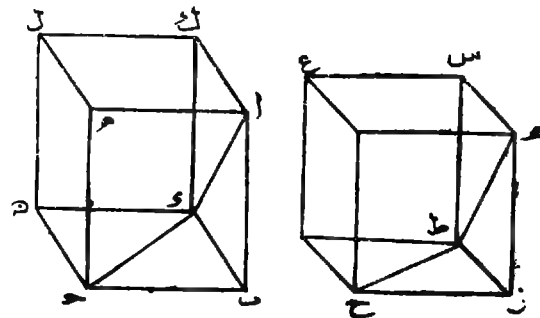
ف من أعظم منها فهذا خلف أو إلى أعظم ويبين بالعكس خلفه كما في الدائرة  
منشور  $ا ب > د ه ز$  قاعدته مثلثه ، فيمكن قسمته إلى ثلاث مخروطات  
متساوية قواعدها مثلثات مساوية لذلك المثلث ولنصل  $ب ز ه ز د$  فالمخروط  
الذي قاعدته  $ح د$  يساوي الذي قاعدته  $ب د ه$  والذي قاعدته  $ب د ه$  يساوي الذي  
قاعدته  $ا ه ز$  وروسيها فالثلاثة متساوية .



رسم رقم ٣٧٦

مخروطا  $ا ب ح د ه ز ح ط$  متساويان فنسبة قاعدتهما كالارتفاعين بالتكافؤ  
ولنتمم مجسم  $ب ل ز ع$  فقاعدتا المخروطين أنصاف قاعدتي المجسمين والارتفاع  
واحد ، ونسبة المجسمين على التكافؤ في القواعد والارتفاعات ، فذلك المخروطات  
لأنهما سدسهما وبالعكس .

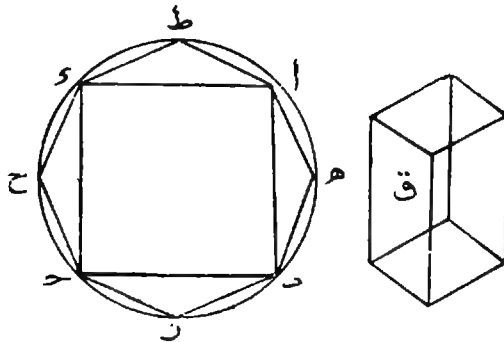
وأیضا كل مخروطين متشابهين قاعدتهما مثلثان فنسبة أحدهما إلى الآخر نسبة  
الضلع إلى الضلع مثلثه ، ولنتمم مجسم  $ز ع ب ل$  ونسبة المجسمين كنسبة المخروطين



رسم رقم ٣٧٧

وأضلاع المجسمين والمخروطين واحدة ونسبة المجسمين كالضلع إلى الضلع مثلثه  
فذلك سدسهما وبالعكس والله الموفق .

أسطوانة مستديرة متساوية الطرفين والوسط قاعدتهما دائرة  $ا ب ح د$  فخروطها مثلثا إذا تساوى ارتفاعهما وإلا فليكن الأسطوانة أكبر من ثلاثة أمثال المخروط بمجسم  $ق$  ونخط في الدائرة مربع  $ا ب ح د$  وعليه مجسما على ارتفاعه ، ولننصف القسي بأوتار وبمثلثات عليها منشورات بارتفاعها فيكون كل منشور أعظم من نصف كل قطعة هو (١) فيه على قياس ماضى حتى يبقى أصغر من  $ق$  فيكون جملة المنشور الكثير الزوايا أعظم من ثلاثة أمثال ذلك المخروط لكنه ثلاثة أمثال المخروط الذى قاعدته



رسورقم ٣٧٨

الكثير الأضلاع وارتفاعه كارتفاعه تظهر ذلك بأن نقسم المجسم المتوازي إلى منشورين ثم ينظم من جملة المخروطات التى هى لثلاث المنشورات وعلى قواعدهما مخروطا متساوى الارتفاع للمجسم  $ق$  على قاعدته فالمخروط ذو الزوايا أعظم من المخروط المستدير (٢) وهذا خلف .

وليكن الأسطوانة أصغر من ثلاثة أمثال المخروط بمجسم  $ق$  (٣) فالمخروط أعظم من ثلثها بمجسم  $ق$  . ونقيم على قطع من المربع والمثلثات مخروطات متساوية الارتفاع (٤) حتى يبقى من المخروط المستقيم أصغر من  $ق$  فيكون جملة تلك المخروطات ثلث (٥) الأسطوانة المستديرة ، ولكن جملة تلك المخروطات ثلث المجسم الذى على ارتفاعها فيكون ثلث المجسم أعظم من ثلث المخروط هذا خلف .

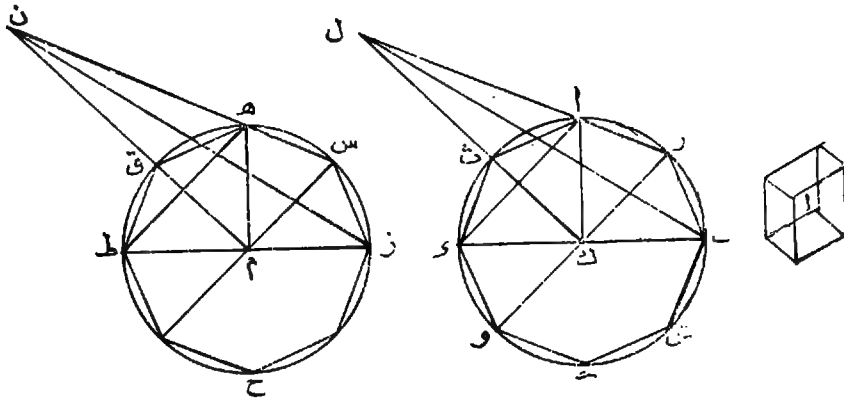
(١) هو فيه على قياس ماضى حتى يبقى : ساقطة سا .

(٢) المستدير : بعدما المحيط به : سا .

(٣) مجسم  $ق$  فالمخروط أعظم من ثلثها : ساقطة سا .

(٤) الارتفاع : ساقطة سا . (٥) ثلث : أعظم من تلك سا .

كل مخروط مستدير أو أسطوانة مستديرة<sup>(١)</sup> يشابهان مخروطا واسطوانة فنسبتهما نسبة قطري القاعدتين مثلثة وإلا فليكن نسبة الأسطوانة أو المخروط اللذين قاعدتهما دائرة ب د إلى أصغر وهو مجسم أ ولنوقع في الأخرى ز ط مربعا وعليه مخروطا ولنقسم الباقي كما فعلنا مثلثات عليها مخروطات بارتفاعها حتى يبقى أصغر من فضل



رسم رقم ٣٧٩

مخروط م ن على مجسم أ وعمل في مخروط ب د شيهاها ولنصل<sup>(٢)</sup> ل ك ل د ل ب س م ن ز ن فلأن نسبة د ك ل إلى س م<sup>(٣)</sup> من واحدة وزاويتا كم قائمتان فمثلثا ر ك ل س م ن متشابهان وكذلك ر ك ل س م ن متشابهان ب ك ل و ب ح ل<sup>(٤)</sup> متساويان وأيضا ر ب ك س م ن<sup>(٥)</sup> ف د ل س ن نسبة<sup>(٦)</sup> ر ك س م فيكون ز ل ن س م متشابهين فيكون<sup>(٧)</sup> المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين وكذلك جميع المخروطات المضلعة التي ينقسم إليها المخروطان الكبيران فنسبة المخروطين إلى المضلعين كنسبة المخروطين الصغيرين بل نسبة ك<sup>(٨)</sup> ز م مثلثة وهونسبة مخروط ب د المستدير

(١) مستديرة : ساقطة من (د) .

(٢) وانصل ل ك ل ر ل ب : ز ك ل ن ا ب (د) ز ك ل ن سا .

(٣) س م م ن : ز ن م ن (د) س م ن : ز م ن (د) ز م ن ذ ك ل ز ساقطة سا

(٤) ب ح ل : ب ح د سا

ب ح ل : ز م ن المحقق

(٥) س م ن : س م ز المحقق

(٦) نسبة ز ك س م : نسبة ب ك س م فيكون د ل ت س م ن : ز ك ت س م ن (د)

(٧) فيكون المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين : ساقطة (د)

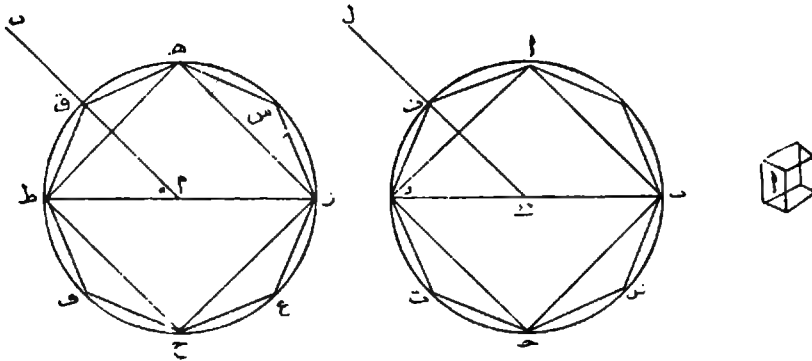
فيكون المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين : ساقطة سا

(٨) ب ك : ت ك



إلى مجسم ١ فبالإبدال مجسم ١ أكبر من مخروط م ن المضلع هذا خلف ولا إلا  
أعظم بعكس هذا .

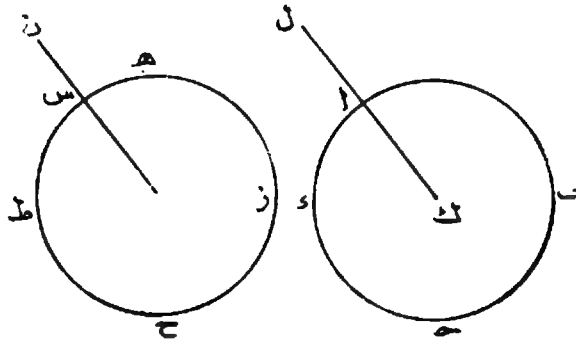
وأيضاً نسبة كل مخروط إلى كل مخروط مستدير مساو له في الارتفاع  
كالقاعدتين لأنه قد تبين أن نسبة مربعي القطرين كنسبة الدائرتين والشكلين  
المسطحين الكثيري الزوايا ونسبة الشكلين نسبة المخروطين اللذين ارتفاعهما واحد



رسم رقم ٨٠ .

فهما قاعدتا ، فنسبة الدائرتين نسبة المخروطين المضلعين وان لم تكن نسبة المخروط  
المستدير إلى المخروط المستدير تلك النسبة فليكن كنسبة المخروط المستدير إلى مجسم  
١ فالمخروطان المضلعان إذاً على نسبة المخروط المستدير إلى مجسم ١ الذي هو أصغر من  
المخروط الثاني ثم تمام القول كما قيل مراراً .

١ ب حد قاعدة أسطوانة (١) ومخروط رسهما هما ك ل و هـ ز ح ط الآخرين

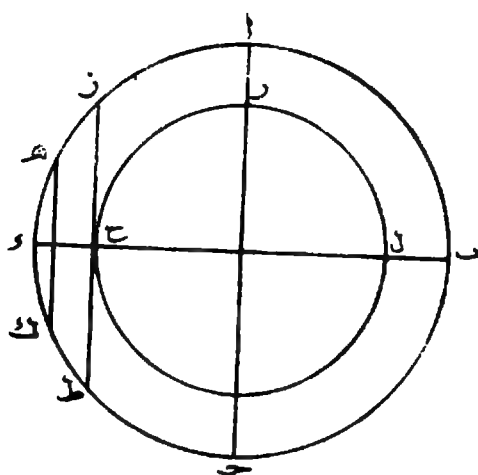


رسم رقم ٨١ .

(١) أسطوانة ومخروط رسهما هما ك ل و هـ ز ح ط الآخرين وسهماها : أسطوانتين مخروط بينهما

وسهامها م ن والأسطوانتان متساويتان فنقول أن نسبة القاعدتين كالسهمين بالتكافؤ لأنه إن لم يكن الارتفاعان سواء فلنصل م س مثل ك ل و س رأس مخروط آخر فلاذن نسبة مخروط ا ب ح د ل أعني ه ز ح ط س ك م ن إلى م س وكقاعدة ا ب ح د إلى ه ز ح ط و م س مثل ك ل فنسبة القاعدتين كالسهمين بالتكافؤ وبالعكس للعكس .

دائرنا ا ب ح د ل على مركز واحد ، نريد أن نوقع في الكبرى شكلا كثير الزايا لا يماس الداخلة فلنخرج القطرين متقاطعين على قوائم وعلى ح مودا على ب د رهو ط ز ونقسم قوس ا د بنصفين والباقي بنصفين حتى يبقى أصغر من ز د فليكن



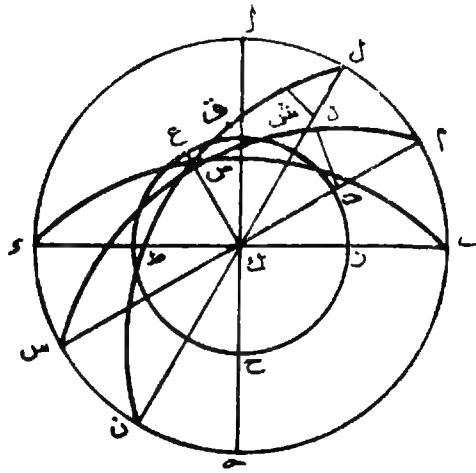
رسورقم ٣٨٢

قوس د هـ ونجعل د ك مثل د هـ فإذا قسمنا على ك هـ ا ب ح د ووصلنا الشكل لم يماس الدائرة الصغرى لأن ز د مثل د ط . هـ د ك ذ ف هـ ز ك ط ل ف هـ ك ز ط متواريان فلا يماسان ف هـ ك لا يماس الدائرة الصغرى عند ح ، لاما ورا ز ط لأنه لا يقطع ز ط .

فإن كانتا كرتين وأردنا ضمن الخارجة مجسما لا يماس الكرة الداخلة فليقطع الكرتين بسطح منصفين والفضل المشترك هو دائرة ا ب ح د وفيها دائره ز هـ ح ط والمركز ك و ل ع (١) عمود عليه إلى سطح الكرة و ب م م ل ل ا أضلاع كثير

(١) ك ع : ل ح - ب م م ل ل ا : م ن ك ل (د)

الزوايا تقع في الدائرة الخارجة ولا يماس الداخلة ولنخرج  $ك$  إلى  $س$  و  $ل$  إلى  $ن$   
 ولنقسم  $ل$  على  $ن$  نصف دائرة وأخرى على  $س$  ولنقسم  $ل$  على  $ع$  بأقسام  
 $ا ب$  وكذلك  $س$  ونصل أوتارهما مساوية لتلك وهي  $ل ن$  و  $ف ع$   $س$   $م$   $ر$   $(١)$   $ل$   $ش$   
 $ش$   $ع$  ومن  $ن$  و  $ر$  على خطي  $ل ن$   $س م$  عمودي  $ت$   $ر$   $ت$   $ر$  فلأن القسي  
 متساوية فالعمودان متساويان ولأن العمودين على سطحين قائمين فهما عمودان على  
 السطح المقسوم عليه فهما متوازيان  $ف$   $(٢)$   $ر$   $ت$  أيضا متساويان وأيضا  $ل$   $ش$   $ه$   $ت$



رسم رقم ٣٨٣

متساويان لأنهما ضلعا ما تبقى من مربع  $ه ز$   $(٣)$   $ن$   $ل$  بعد القاء مربعي  $ت$   $ر$   $ت$   
 و  $ك$  و  $ث$   $ك$  متساويان  $ف$   $ت$   $ث$  مواز  $ل$   $س$   $ل$  لأنه قسم الباقيين على نسبة واحدة  
 و  $ن$   $س$  مواز  $ل$   $ت$   $(٤)$  ومساواة  $و$   $س$   $ل$  أطول من  $ت$   $ث$  أعني  $ر$   $ن$  وإذا كان  $ك$   $ل$   
 لا يماس وهو أطول  $ف$   $ر$   $ن$  الأقصر وما وراء لا يماس وهو أطول  $ف$   $(٥)$   $ل$   $ق$   $ف$   
 المساوية له لا يماس فالسطوح التي تحيط بها هذه الخطوط  $ك$   $(٦)$   $ل$   $س$   $و$   $ف$   $ق$   $س$   
 و  $س$   $ف$   $ع$  لا يماس فإذا دبرنا هكذا رسمنا شكلا مجسما لا يماس الداخلة .

(١)  $م$   $د$  .  $ن$   $ز$  - ومن  $ق$   $ر$   $ن$  : ومن  $ن$  و  $ذ$  -  $ق$   $ث$   $ر$   $ت$  : و  $ب$   $ذ$   $(د)$

(٢)  $ف$   $ق$   $ذ$   $ث$   $ت$  :  $ز$   $ت$   $م$   $ت$   $(د)$

(٣)  $ه$   $ز$   $ق$   $ل$  :  $م$   $ن$   $ل$   $(د)$   $سا$

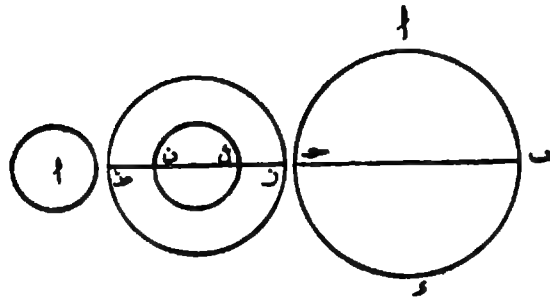
(٤)  $ث$   $ث$  :  $ت$   $ز$   $(د)$

(٥)  $ف$   $ل$   $ق$  :  $ف$   $ذ$   $ق$   $(د)$

(٦)  $ك$   $ل$   $م$   $و$   $ف$   $ق$   $ر$  و  $ف$   $ع$  :  $ل$   $م$   $ن$   $ف$   $س$   $س$   $ف$   $ع$   $(د)$

وإذا فعلنا هكذا في كرتين كانت نسبة الجسمين كنسبة القطرين مثلثة لأن  
 الجسمات ك تنقسم إلى مخروطات بالسوا وره وسها المركز يكون كل قطر منها شبيها  
 بنظيره من الآخر ونسبتها نسبة أنصاف الأقطار مثلثة لأنها أضلاعها فنسبة الجسم  
 إلى الجسم نسبة أنصاف القطر مثلثة وهو نسبة القطرين مثلثة

نسبة (١) الكرة إلى الكرة نسبة القطرين مثلثة وإلا فليكن نسبة كرة د إلى ز ط  
 أصغر من ذلك بل ك إلى كرة ا ويعمل على مركز ز ط كرة ل ن ونعمل شبيها في  
 ب د فيصير نسبة كرة ا ب ح د إلى مجسمها ككرة ا أعنى ل ن إلى الجسم  
 الأعظم هذا خلف أو إلى أعظم والبرهان ما أشرنا إليه مرارا واختصرناه  
 لكثرة تكراره ،



رسورقو ٣٨٤

تمت المقالة الثانية عشرة والحمد لله مستحق الحمد والصلاة على سيدنا  
 محمد النبي وآله وصحبه وسلامه .

(١) نسبة الكرة إلى الكرة نسبة القطرين مثلثة وإلا فليكن : ساقطة -

## المقالة الثالثة عشرة

القسم ذات الوسط والطرفين والمضلعات المنتظمة

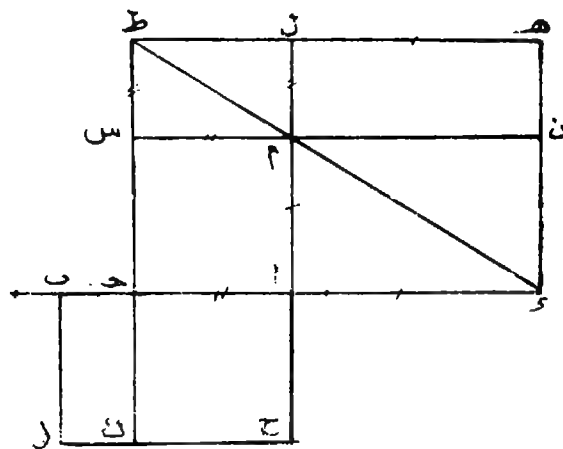


## المقالة الثالثة عشرة

من أوقليدس

بسم الله الرحمن الرحيم

خط  $ا ب$  قسم على نسبة ذات وسط وطرفين على  $ح$  ووصل بالأطول منه  $ا د$  مثل نصف  $ا ب$  ف  $ح$  : نفسه خمسة أمثال  $د$  ا في نفسه . ونعمل على  $ح د$  مربع  $ح هـ$  وعلى  $ا ب$  مربع  $ا ز$  ونخرج  $ح ك$  وال  $ف ط$  القطر يقطع  $ا ل$  على  $م$  وعلى  $م$  سه  $ن$  موازي  $ف ح$  أعني  $ا$  مثلاً  $ا م$  أعني  $ا$  وك  $ا$  مثلاً  $ا م$  ولأن  $ح ز$  مثل  $ا ب$  في  $ب$   $ح$  أعني  $ح$  ا في نفسه ف  $م ط$  مثل  $ح ز$  فالعلم مثل  $ا ز$  فهو أربعة أمثال  $د$  ا في نفسه و  $د م$  الخامس

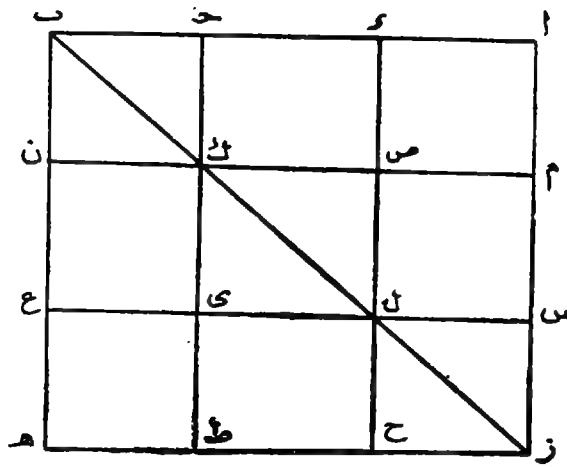


رسورقم ٣٨٥

وبصفة أخرى  $ا ب$  في  $ب$   $ح$  أعني  $ا ح$  في نفسه و  $ا ب$  في  $ا$   $ح$  نفسه أعني ضعف  $ا$  في  $ا ح$  مثل  $ا ب$  في نفسه وهو أربعة أمثال  $د$  ا في نفسه، فنضيف إلى ضعف  $ا$  في  $ا ح$  و  $ا ح$  في نفسه و  $ا د$  في نفسه فيكون  $ح د$  في نفسه خمسة أمثال  $د$  ا في نفسه وبالعكس لأن العلم نصفين مثل  $ا ز$  وليكن  $هـ م$   $م ح$  مثل  $ا ك$  يبق  $م ط$  أعني  $ا ح$  في نفسه ك  $ح ز$  أعني  $ا ب$  في  $ب$   $ح$  وبصفة أخرى لأنه ليصير ضعف  $د$  ا في  $ا ح$  و  $ا ح$  في نفسه الذي هو  $ح د$  في نفسه إلا  $ا د$  في نفسه الذي هو ك

ا ب في ا ح و ا ح في نفسه أربعة أمثال د ا في نفسه وهو ا ب في نفسه  
أعني ا ب في ب ح وفي ا ح ويبقى ا ب في ب ح ك ا ح في نفسه .

فإن وصل بالأقصر مثل ب ح نصف الأطول مثل ح د فربع جميع النصف  
الأطول والأقصر أعني ب د خمسة أمثال مربع نصف القسم الأطول فنعمل  
على ا ب مربع ا ه ونخرج خط د ح ح ط على الموازاة والقطر ب ز ومن



رسم رقم ٣٨٦

ك و ل المقطعين م ن سمع على الموازاة ف ا ب في ب ح أعني سطح ا ن مثل  
ح ا في نفسه أعني م ط و م د ك د ك وهو ك ع ف ا ن أعني م ط  
مثل علم ص ت ي فالعلم أربعة أمثال ح د نصف ا ح في نفسه يبقى ص ي أعني  
د ح في نفسه من د ع ف د ع خمسة أمثاله .

وبصفة أخرى ا ب في ب ح و د ح في نفسه ك د في نفسه لكن ا ب  
في ب ح ك ا ح في نفسه أي أربعة أمثال د ح و د ح في نفسه أي خمسة  
أمثاله وهو ك د في نفسه .

ا د ح ب

رسم رقم ٣٨٨



فإن زيد على ا ب مثل ا ح الأطول وهو ا د ف د على ا بنسبة  
ذات وسط وطرفين لأن نسبة ب ا ا ح ك ا ح ب د وهو نسبة ب ا  
و ا ف ب ا د ا ك ح ا ح ب وبخلاف و ا إلى ا ب ك ح ح ا

د ا ح ب

ا ح ب

### رسم رقم ٣٨٩

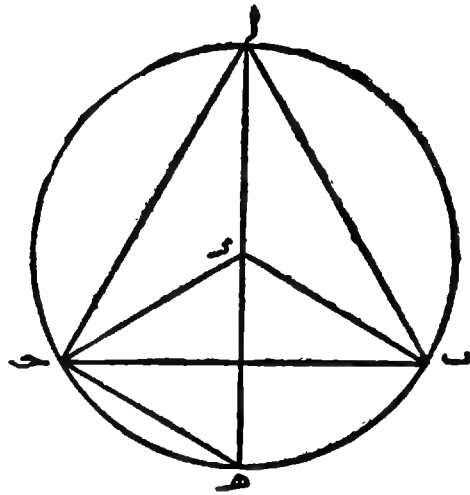
فبالتركيب د ب ا ك ب ا ا ح أعني ب ا د و ا ب في نفسه و ب ح الأقصر  
في نفسه ك ا د ثلاث مرات في نفسه لأن ذلك كضعف ب ا في ب ح  
و ا ح في نفسه أعني ضعف ا ح في نفسه مع ا ح في نفسه.

ا ب المنطق على ح بذات وسط وطرفين فقسمان منفصلان وليكن و ا مثل  
نصف ب ا ومربع ح د خمسة أمثال مربع ا د فهما في القوة فقط مشتركان  
منطقتان إذا ليس نسبة مربعيهما كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع ف ح ا منفصل  
وأضيف سطحه إلى ا ب المنطق فصار ضلعه الثاني ح ب ف ح ب منفصل.

د ا ح ب

### رسم رقم ٣٩٠

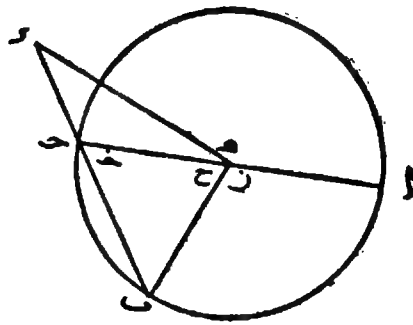
خمس ا ب ح د ه متساوي الأضلاع وثلاث زوايا منه وهي ا ح د والغير  
المتوالية متساوية فالباقي متساوية ولنصل ب ه د فيكون مثلثا ب ح د  
ب ه ا متساويين وضلعا ب د ه متساويان فزاويتا ب د ه متساويتان  
مجمع زوايا ب ك د وكذلك ب ك ح ولتكن زوايا ح د ه المتوالية متساوية  
فالخمسة متساوية، ولنصل ه ح فيكون مثلثا ب ح د ه د ه متساويين



رسورقم ٣٩١

وزواياها فزاويتا م ح متساويتان و د ز ح ز متساويان فيبقى ب ز ك ه ز فزاويتا  
ن و س متساويتان و ق و ط سواء لجميع ب ك ه فكذلك ا ك ح .

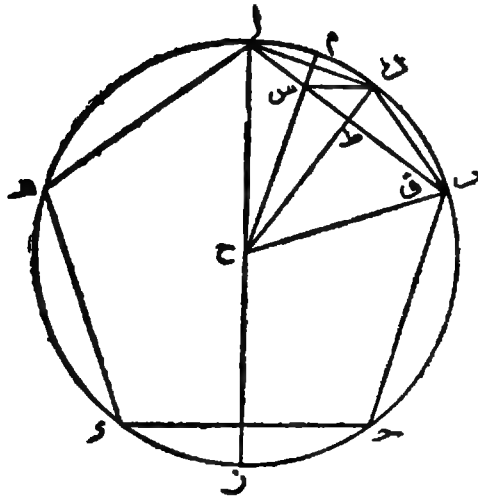
مثلث ا ب ح المتساوي ا ضلاع في دائرة فضلعهما في نفسه ثلاثة أمثال مربع  
نصف قطرها وليكن المركز د ونصل ا إلى ه و ب د و ج د و ه ه فلا ن د ه



رسورقم ٣٩٢

ممود منصف وقوسا ب ه ه ح متساويتان و ه ح وتر المسدس و ه ح ا ح كل  
في نفسه ك ا ه في نفسه أعني أربعة أمثال د ه يذهب ه ح المساوي له ه د  
يبقى ا ح في نفسه ثلاثة أمثال نصف القطر في نفسه .

ب ح وتر المعشر في الدائرة و ح د وتر المسدس متصل به خارجا فالقسمة على  
ذات وسط وطرفين والمركز ه ولنصل ح ه ا ه ب د ه فلا ن قوس ا ب أربعة



رسور رقم ٣٩٣

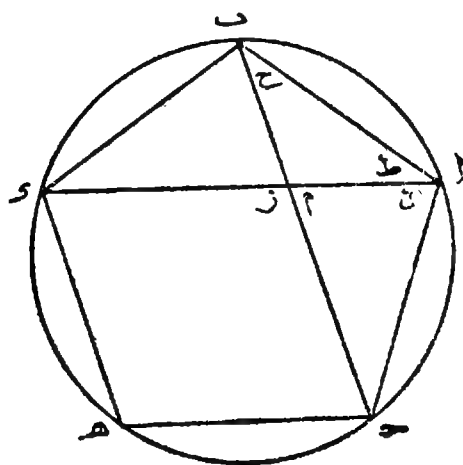
أمثال ب ح فزاوية ز أربعة أمثال زاوية ح وزاوية ط مثلاً لأن ه ح ك ح د  
فزاوية ح مثل د وزاوية ب مشتركة فثلثا ه د ه ح متشابهان ف د ب في  
ب ح ك ه أعني ح د في ح ه لأن ب ه واسطة في النسبة .

وبالعكس إذا اتصل بوتر المسدس خط أقصر منه على نسبة ذات وسط وطرفين فالأقصر  
ضلع المعشر برهانه أنا نعمل دائرة على مثل ضلع المسدس ونقيم فيها وتر ب ح  
مسارياً الخط الأقصر ونصل ب ه على الاستقامة ح د مساوياً لوتر المسدس ونصل  
ه د ه ح فنسبة ب د ح د أعني ب د ه كنسبة ح د ب ح أعني ه ب  
ب ح وزاوية ب مشتركة . فالثلثان متشابهان فزاوية ط مثل زاوية ه وزاوية ط  
ضعف زاوية د فيبقى ح نصف زاوية ط لكن ا ه ب ضعف زاوية د فزاوية ا ه ب  
أربعة أمثال زاوية ح فقوس ا ب أربعة أمثال قوس ب د فقوس ب ح خمس  
قوس ا ح أعني عشر الدائرة .

ا ب ضلع الخمس فهو يقوى على ضلع المسدس والمعشر من تلك الدائرة وليكن  
ا ز القطر و ح المركز و ح ط سمودا على ا ب إلى ل ونصل ب ك ل ا ومن ح  
على ل ا سمود ح ن ل إلى م ونصل ل ن فقوس د ز مثل ل ا فهو ضعف قوس  
ل م و ب د (١) ضعف ب ل فزاوية ب ح ز ضعف ب ح ن و ب ح ز الخارجة

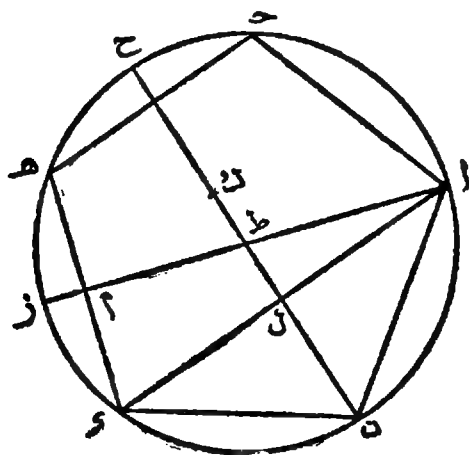
(١) وب د ضعف ب ل : ساقطة سا

ضعف ب ا ح ف ب ح ن ك ا ح و زاوية ق مشتركة فنسبة ب ن من مثلث



رسم رقم ٣٩٤

ب ح ل إلى ب ح من مثلث ب ا ح كنسبة ب ح من مثلث ب ل ح إلى ب ا ف  
 ب ا في ب ل ك ب ح في نفسه وهو ضلع المسدس و ا ل لن مثل ك ل ل ن  
 وزاويتا ط (١) قائمتان ف ا ن مثل ك ن فزاويتا ا و ك متساويتان فكذلك ا و ب من  
 مثلث ا ك ب فمثلث ا ك ب ا ن ك متشابهان فنسبة ا ب ك ا مثل ك ا ا ل ف ا ب  
 ا ك مثل ك ا وتر المعشر في نفسه ف ب ا ب ل وفي ا ن الذي هو مثل ا ب في  
 نفسه مساو ل ب ح وتر المسدس و ك ا وتر المعشر كل في نفسه  
 فحسب ا ب ح و ه المتساوي الأضلاع في دائرة فوتر الزاويتين يتقاطعان على



رسم رقم ٣٩٥

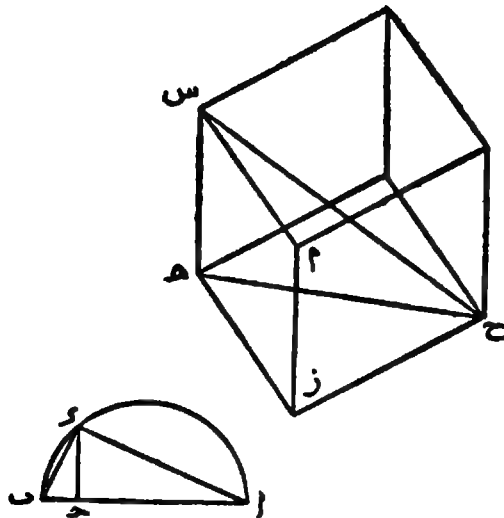
(١) وزاويتا ط : وزاويتا ن سا ١٨ . ط : ل سا



كان مربع هـ دل خمسة أمثال مربع لـ د وكذلك لـ ك لـ ط ك لكن خط بـ ك  
 خمسة أمثال طـ ك فنسبة طـ ك بـ ك كنسبة لـ ك طـ ك مثناة فـ لـ ك واسطة فربيع بـ ك  
 خمسة أمثال مربع لـ ك و بـ ك منطق بالقوة إذ ليس نسبة مربعيهما نسبة عدد  
 مربع إلى عدد مربع فـ بـ لـ منفصل ويقوى الخط كله على لـ ك المنفصل بضلع  
 مربع هو أربعة أمثال مربع لـ ك فذلك الضلع مباين أيضا لـ بـ ك القوى على خمسة  
 أمثال و بـ ك منطق ويقوى على المتصل المنطق بالقوة بزيادة مربع من ضلع يباينه  
 فهو الرابع ثم ضرب بـ ح المنطق في بـ لـ المنفصل الرابع يقوى عليه الأصغر لكن ا ب  
 وهو ضلع الخمس في نفسه مثل بـ ح في بـ لـ لأن ا ب واسطة في النسبة فضع الخمس أصغر

زيد أن نعمل مخروطا متساوى الأضلاع من أربع مثلثات يحيط به كرة  
 مفروضة، ونقول إن مربع قطرها مثل ونصف مربع ضلع المخروط، فليكن قطرها  
 ا ب وليكن ا ح مثل ب ح وعلى ا ب نصف دائرة ا د ب و حـ عمودا ونصل ا هـ  
 ونعمل دائرة نصف قطرها كـ و حـ وفيها مثلث كـ لـ م ومركزها د ونصل و لـ

و كـ و م و و هـ عمودا على السطح فلأن نسبة ا ب إلى د ب

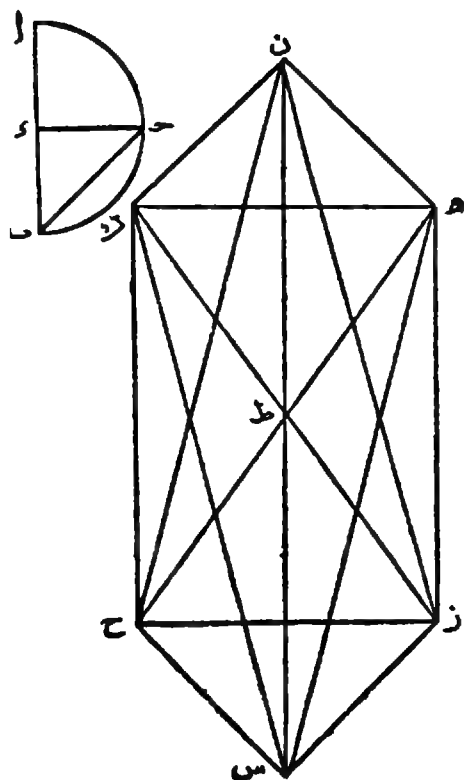


رسورق ٣٩٧

كنسبة د ب إلى ب ح لكن نسبة ا د إلى و ح كنسبة د ب إلى ب ح لكن

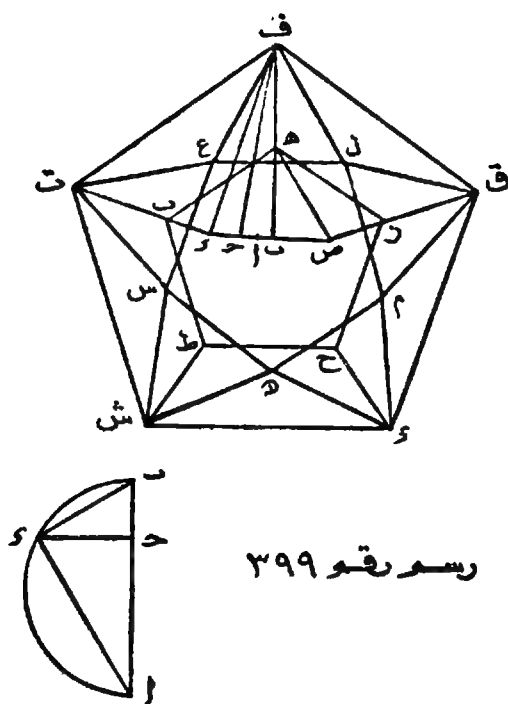
نسبة  $ا$  إلى  $د$  كنسبة  $ب$  إلى  $د$  ونسبة  $ا ب$  كنسبة  $ا$  إلى  $د$  مثناه  
 و  $ا ب$  ثلاثة أضلاع  $ب$  فربع  $ا$  ثلاثة أضلاع مربع  $د$  وكل  
 ضلع لمثلث  $ك ل م$  يقوى على ثلاثة أمثال  $و ل$  أعني  $د$  فكل ضلع مساو ل  $ا$   
 و  $د$  مثل  $ا$  و أنصاف الأقطار مثل  $د$  وزاوية قائمة فكل واحد من  $ك ز ل$   
 ز  $م ن$  مثل  $ا$  ومثل أضلاع  $ك ل م$  فلنبرهن أنه يحيط به الكرة فنخرج  $هـ$  و  
 إلى  $ح$  ونأخذ  $و ط$  منه مثل  $ب$   $ح ف ز ط$  قطر الكرة فنضع نصف الدائرة عليه بارتفاع  
 $و ك$  لأنه عمود على  $ز ط$  العمود على سطح  $ك ل م$  وواسطة في النسبة لأنه مثل  $د$   
 و  $د$  واسطة بين  $ا$  و  $ب$  فاذا أدير نصف الدائرة على  $ز ط$  حازت على جميع  
 نقط زوايا المخروط مماسا لأن  $و م$  ولأعمدة أيضا ومساوية له و  $ز ط$  مثل  $ا ب$   
 ونسبة  $ا ب$  إلى  $ا$  كنسبة مربع  $ا ب$  أعني  $ز ط$  إلى مربع  $ا$  أعني  $ل$  فربع  $ا ب$   
 مثل ونصف مربع  $ا$

فإن أردنا مكعبا وأن نبين أن القطر يقوى على ثلاثة أمثال مربع الضلع جعلنا



رسم رقم ٣٩٨

ب ح نصف ا ح ووصلنا ب و ه ز ك د ب وعليه مربع ه ح و ز م عمودا  
 ك ه ز ونعمنا فنقول أن الكرة تحيط به ولنصل م ح ه ح فاذا كان م ح  
 ثابتا ودارت الدائرة وجازت على ح اوزاوية م ح ه ح قائمة جازت على جميع  
 الزوايا مماسة لأنها كلها أعمدة مساوية ل ه ز ولكن مربع م ح مثل  
 مربع م ح ه د ه ح بل م ح ه و ه ز و ز ح بل ثلاثة أمثال مربع ه ز  
 فإن أردنا شكلا مجسما ذا ثماني قواعد مثلثات متساويات الأضلاع وأن نبين أن  
 مربع قطر الكرة مثلا مربع ضلع المجسم فليكن القطر ا ب وننصفه على د و د ح



رسم رقم ٣٩٩

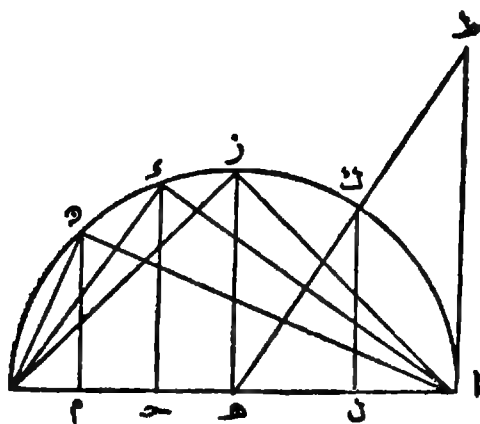
عمودا ونصل ح ب و ه ز مثل ح ب وعليه مربع ه ح ز ح ط ونصل  
 ز ح ز ط فنعلم أن أنصاف قطر هذا المربع والدائرة عليه سوا ومن ط  
 عموداً على السطح من الجهتين وهو ط ن وط م متساويتين مساويتين  
 ل ط ه ونصل ن م بالزوايا فنبين أن المثلثات الثمان متساوية و ز ك

(١) ز ح : سواها ط ح (المحقق) ، ز ح ز ط : ه ح ز ك (ب)





فأَنَّ العمودين متوازيان متساويان فضلع الخمس يوازي الضلع الخارج ويساويه فهو ضلع الخمس فجميع المثلثات الخارجة متساوية الأضلاع وليكن (١) المركز ث و ث ح عمودا كنصف القطر و ح و ث ح ضامعا المعشر موصولان به على الاستقامة من جانبيين ونصل ف و ث و ز ح ح ف متساويان متوازيان فكذلك ث ح ف و ن ه وتر المسدس و ح و وتر المعشر ومثلث ف ح و (٢) قائم الزاوية ف و ف وتر الخمس وكذلك و ث و ف و ث مثلث مثل تلك وكذلك جميع ما يوصل به فكذلك ه ح و ز ح ف مثلث ه ز ح متساوي الأضلاع مثلها وكل ما يصل من ذلك الجانب ث ح فقد عملنا ولأن ث د (٢) في و ج أعنى ح في و ج يساوي ث ح في نفسه أغنى ج ف فزاوية و ج ح ح قائمة فادا ثبت ح و ف قطرا و جاز على ف نصف الدائرة جاز على جميع النقط ولنصف ث ح فليكن ح ا نصف ج ث فربع و خمسة أمثال مربع ج ا فربع ح و الضعف خمسة أمثال مربع ث ح و ث ج مثل ب و ف ا ب مثل ح و ح ق مثل ب و فقد أحاطت الكرة ولأن ضلع الخمس هو ضلع هذا المثلث فهو والاصغر .



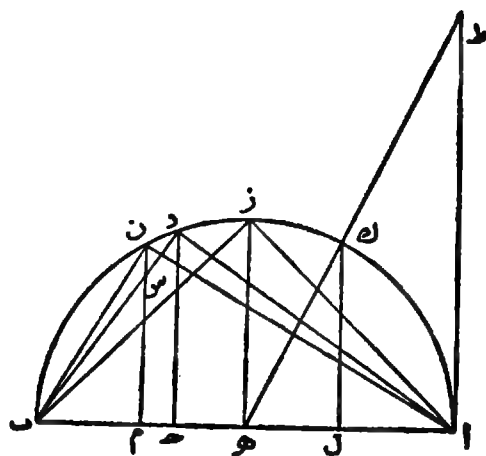
رسم رقم ۱۰۱

(١) وليكن المركز ث ش عمودا : وليكن المركز ب و ب ح عمودا— و ح د و ث ص : ح ز ب ص

(۲) ث : د : ث : ز - ث : ح : ب ح

(۴) بیجا : مخمیا (پ)

ضلع الخمس هو الاصم إذا كان وتره منقطاً أخذنا ضلع المكعب الواقع في  
الدائرة وهما سطح ا ب ا ح فنصفنا الأضلاع ووصلناها على ف ع وقسمنا ط ف  
ف ل ع على نسبة ذات وسط وطرفين على ق وش على أن ط ق ر ك ل ش  
الأقصر وقت ذ ث ش خ أعمدة على السطحين بطول الامول ووصلنا ث ا خ  
ت ث ا ت ذ ث خ ل ا ف و ل خ ش خ ر خ ا ق فلان ط ف أعنى ط ا ط ق كل  
في نفسه وهو ق ا في نفسه ثلاثة أمثال ق ف وهو ق ا في نفسه بل ب ن في نفسه  
اعنى ا ب في نفسه ف ا ت ضعف ف ق و ت ث ضعف ف ق ف ا ت ك ذ ث  
وكذلك جميع أضلاع الخمس أربعة أمثال و ف مثل ف ق ونسبة ط ف ف ر بوسط  
وطرفين ف ر ط في نفسه ورق في نفسه ك ثلاثة أمثال ط ف في نفسه  
وطرف في نفسه و ر ف في نفسه ك ا ر في نفسه مع ر ف أعنى ر ث في نفسه  
أعنى ا ت في نفسه ف ا ت في نفسه أربعة أمثال ط ف أعنى ط ا في نفسه  
وهو مثل ا ن في نفسه وأضلاع الخمس متساوية فزايا ث و خ من المثلثين سواء  
وكذلك سائر الزوايا رأضلاع المكعب أثني عشر على كل واحد خمس يكون اثني  
عشر خمسا ولنخرج ف ص عمودا على السطح المائل الأخير من المكعب  
ونخرجه في سطح ب ك حتى يلتقي خط ب ث على د ونصل ح ت فيكون



## ۴.۲ رسم و قسم

د ت مثل ف ق و يقطع قطر المكعب بنصفين ويكون عمودا على ت ل ا ح ا ل

فيكون طرف كل في نفسه مثل ص د د كل في نفسه وهو ب ص في نفسه وذلك ثلاثة أمثال ط ف أعني ط ا نصف قطر المكعب ف ب ص قطر كرة ف ص مركز و ب على بسيط المجسم فالكرة تحوى الزوايا كلها كما قلنا مرارا ولأن اب (٢) وتر المخمس إذا أخذ منه ث ث كان على نسبة ذات وسط وطرفين ف ث ث أصم وهو منفصل

شكل الامتحان قطر الكرة اب وعليه نصف دائرة ب ا د و ا ح مثلا ح ب و ح د عمود و ه ز على المركز عمود ونصل ا د ب ا ذ ذ ب ا ب مثل ونصف ا ب فربيع ا ب مرة ونصف مربع ا د وهو ضلع الخروط و ا ب ثلاثة أمثال ح ب فربيع ا ب ثلاثة أمثال مربع ب د وهو ضلع المكعب و ا ب مثلا ه ز فربيع ا ب مثلا مربع ب ز فهو ضلع ذى ثمان قواعد مثلثات ولنقم ط ا عمودا ك ا ب ونصل ط ه يقطع على ك و ك ل عموداً و ط ا مثلاً ه و ك ل مثلاً ه فربيع ك ل أربعة أمثال مربع ل ه فربيع ك ه أعني ه ب خمسة أمثال مربع ل ه ولكن ا ب مثلاً ه ب و ا ح مثلاً ح ب ف ح ب مثلاً ح ه ف ه ب ثلاثة أمثال ه ح فربيع ه ب تسعة أمثال مربع ه ح ف ه ل أطول من ه ح ليكن ه م مثل ه ل و م ن عمودا ونصل ن ب و كان مربع ه ب خمسة أمثال مربع ه م فربيع ا ب خمسة أمثال مربع ل م ، ل م نصف قطر دائرة ذى عشرين قاعدة مثلثات و م ن مثله لأنه مثل ك ل و ا ل مثل م ب وتر المعشر منها لأن قطر الكرة منها يساوى قطر ذى العشرين وضلع المعشر منها ف ن وتر الخمس من هذه الدائرة فهو وتر ذى عشرين قاعدة مثلثات من الكرة ونعلم أن ا د أطول ب ز لأن ب ز مثل ز ا و ب ز من و ب و ب من ب ن وكذلك الأعمدة لكن مربع ا ح أربعة أمثال مربع ب ح ومربع و ب ثلاثة أمثاله لأنه على نسبة ا ب ح ف ا ح أطول من ب و ا م أطول ويقسم و ب على س بوسط وطرفين و س ب أطول قسمية و ا م كذلك رأطولها ل م أعني م ن أطول من م س ف ب ن أطول كثيرا و ب ن وتر ذى اثني عشر قاعدة لأن و ب وتر

(١) قطر : نصف قطر (د)

(٢) اب : ا ن - ف ث ب : ف ث ث (د)

المكعب إذا قسم على وسط وطرفين فأطوله ضلع الخمس كما كان ف(١) ب ن ف ق  
مجموعين مثل ضلع الخمس وهو ث و ر ف ف ق في ذلك الشكل كان (٢) ضعف  
ف ق فهو من ضعف ط ف على نسبة ف ق و ضعف ط ف ضلع المكعب

تمت المقالة الثالثة عشرة والحمد لله مستحق الحمد  
والصلاة على سيدنا محمد وآله الطاهرين وسلامه

---

(١) ف ب ن ف ق : ف ب ل ف ق - وهو ث و ر ف ف ق : ب ت ز ب ب ق

(٢) ضعف ف ق : ضعف ن ف - نسبة ف ق : ز ن (د)



# المقالة الرابعة عشرة

القسم ذات الوسط والطرفين والمجسمات المنظمة



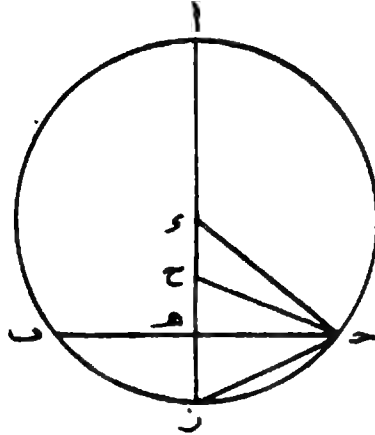


## المقالة الرابعة عشرة

من أوكليدس وهى لأنسقلاوس

بسم الله الرحمن الرحيم

وتر المسدس كـ ا ب على ذات وسط وطرفين فأطواله وتر المعشر وهو ب هـ ولنفصل ب و وتر المعشر فيكون قسمة ا و على تلك النسبة ونجعل هـ و مساويا ا ب وعلى وسط وطرفين وزو أطول فـ ا ب إلى ب و كز إلى هـ ز فـ ا ب أعنى هـ وفى ز هـ ك ب و فى ز و أعنى ب ح فى ز و فهو مثل ب و فى ب ح لكن هـ وفى ز هـ مثل الأطول فى نفسه فـ ب و فى ب ح مثل زونى نفسه ، وزو

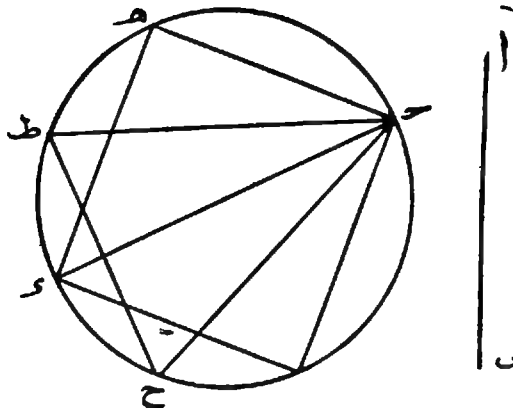


رسورقو ٤٠٣

مثل ب ح فـ ب و فى ب ح مثل ب و فى نفسه ، فى ب و مثل ب ح فـ ب ح وتر المعشر .

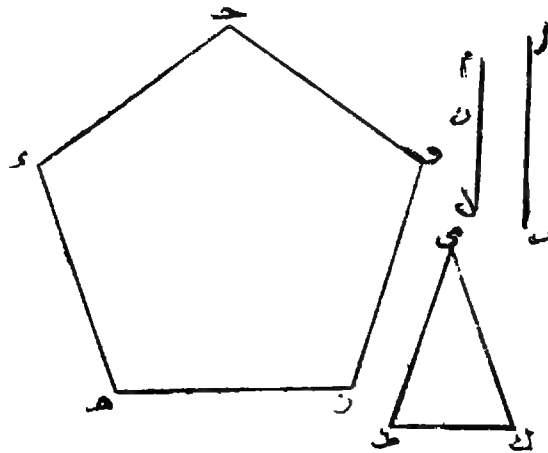
و هـ عمود من المركز إلى وتر الخمس وهو ب ح فهو نصف وتر المعشر والمسدس ونخرجه إلى ز ونصل و ح فنقول إن و هـ ليس مساويا لـ ز هـ وإلا فـ و ح مثل ح ز وتر المعشر ولا أقصر منه وإلا فـ ح ز أطول من ح و هذا خلف ، فـ و هـ أطول فنأخذ منه هـ ح مثل هـ ز ونصل ح ح وقوس ا ح أربعة أمثال ح ز فزاوية ا و ح أربعة أمثال ح ز فزاوية ا و ح مثل زاوية ا و ح

و ز ح و و ز ح مثلا زاوية ح و ز أعني ح ح ز و ز ح مساو لـ ح ح و ه ح  
 ك ز ه فجميع و ز ح ح ضعف و ح و ح ه و ه و نصف وتر العشر والمسدس  
 فـ و ه إذن مثل عمود المثلث ونصف العشر وهو مقسوم على ذات وسط و طرفين  
 وأطول عمود المثلث .



رسم رقم ٤٠٤

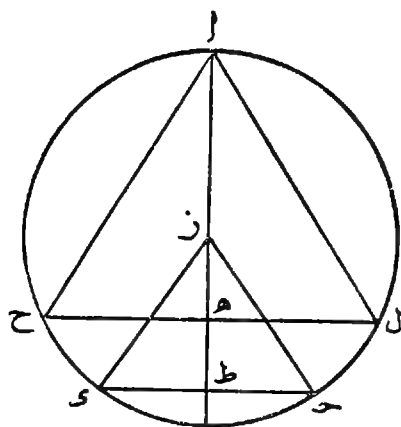
ح ب وتر الخمس و ا ح وتر زاويته فمربعهما جميعا خمسة أمثال مربع  
 نصف القطر وليفصل ا ز القطر ح ب على ه ونصل ح ز والمركز و فإن مربعه  
 مثل مربعي ا ح ز ح و ا ح ز ح مربعاهما أربعة أمثال مربع و ز فزيد عليها مربع  
 و ز وتر المسدس يكون مربعات ا ح ز و ز خمسة أمثال مربع و ز لكن مربعي  
 و ز و ز ح مثل مربع ح ب لأنه ضلع الخمس ، فيكون مثل ا ح و ح ب كل في



رسم رقم ٤٠٥

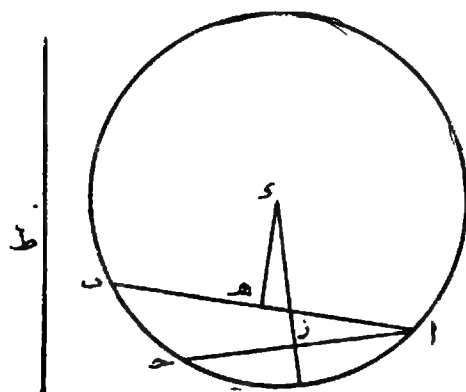
نفسه وذلك خمسة أمثال مربع  $و ز$  وتر زاوية الخمس هو ضلع المكعب كما تبين  
فمربع ضلع المكعب مع مربع ضلع الخمس جميعا خمسة أمثال مربع نصف القطر.

مثال ذى الثمان قواعد وسطح المكعب يحيط بهما دائرة واحدة في الكرة مثل خطح  
المثلث  $و ح ه$  و  $ز$  المربع وقطر  $و ز$  وإذا كان مربع  $و ح$  و أربعة فمربع  $ط ح$   
ثلاثة ومربع  $و ح ه$  اثنان كما تبين ، وليكن  $ا ب$  قطر الكرة وبين أن مربع  $ا ب$



رسم رقم ٤٠٦

مثل ونصف مربع قطر الدائرة فيكون مربع  $ا ب$  ستة ومربع  $و ح ه$  اثنان كذلك  
فيكون مربع  $ا ب$  ثلاثة أمثال مربع  $و ه$  فـ  $و ح ه$  ضلع المكعب ويكون مربع  
ضلع المثلث ثلاثة فمربع  $ا ب$  ضعف مربع  $ط ح$  و  $ط ح$  ضلع ذى الثمان قواعد .

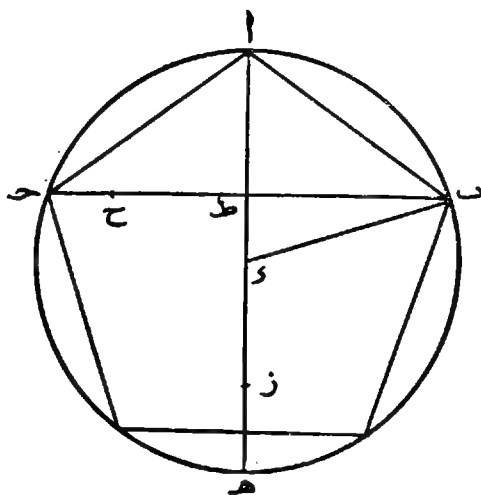


رسم رقم ٤٠٧

فالذين أن خمس ذى اثني عشر قاعدة وخمس ذى عشرين قاعدة

مثلثات في كرة واحدة يحيط بهما دائرة واحدة فليكن  $ا ب$  قطر الكرة ولتقع فيها  
وحدة  $هـ و هـ$  ز خمس ذى اثني عشر فيها وطى ك مثلث قاعدة ذى عشرين وليكن  
مربع  $ل م$  خمس مربع  $ا ب$  فيكون نصف قطر الدائرة التي ضلع خمسمها طى و  
وزتر المكعب ومربع  $ا ب$  ثلاثة أمثال مربع  $ز و$  ولنقسم  $ل م$  على وسط و طرفين  
فلن الأطول وتر المعثر ونسبة  $م ل ل ن$  كنسبة  $و ز ز ح$  فخمسة أمثال مربعي  
 $و ز ح$  وطى يقوى على  $ل م ل ن$  السدس والعشر جميعا (١) فخمسة أمثال  
مربع  $ى ط$  خمسة عشر مثلاً لمربع نصف قطر دائرته فنصف قطر دائرتهما سوا

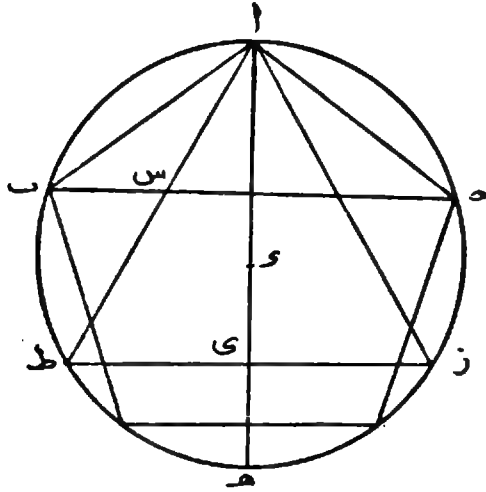
ز ط عمود على ح و وتر الخمس فضربه في و ح مثلا مثلث و ز ح الذي على المركز فضربة فيه خمس مرات مثلا خمسة فضربه فيه ثلاثين مرة اثني عشر ضعفا (٢) خمسة وهو بسيط ذي الاثني عشر قاعدة وهو من ضرب العمود في ضلع الخمس ثلاثين مرة وز ه عمود من المركز على ل ح ضلع مثلث ذي عشرين قاعدة ف ه ز في ب ح ثلاثين مرة مسار لبسيط الحجم لأن ز ه في ب ح مرة مثلا ب ز ح ففيه ثلاث مرات مثلا ب ا ح ثلاثين مرة عشرين ضعفا ونسبة بسيطى ذي اثني عشر قاعدة إلى بسيط ذي عشرين كنسبة ز ط في ح و إلى ز ه في ب ح



رسم رقم ٤٠٨

(١) بعد جميعا : فخمسة أمثال مربع  $y$  ط مثل ثلاثة أمثال مربعي  $x$  و  $z$  و خمسة أمثال مربع  $y$  ط خمسة عشر مثل المربع نصف قطر دائرته وأيضا ثلاثة أمثال و  $z$  جز خمسة عشر أمثال مثل مربع نصف قطر دائرته (د)

ونسبتهما إذا كانا في كرة واحدة كنسبة (١) ضلع المكعب إلى ضلع مثلث ذي (٢) عشرين قاعدة وليحيط دائرة ا ب ح و لقاعدتيهما جميعا والمركز و ا ب ضلع المثلث و ا ح ضلع الخمس و و ه و ز عمودان عليهما ونخرج و ز إلى و و ط وتر المكعب وهو مقسوم على الوسط والطرفين وأطول طرفين ضلع الخمس كما مضى



رسو رقم ٤٠٩

وكذلك و ز و و ه قسمة الأطول ط في و ه كما ح في و ز فنسبة ط في و ه إلى ا ب في و ه نسبة وتر الخمس ا ح في و ز إلى ا ب في و ه مرارا متساوية العدد ولتكن ثلاثين مرة وذلك نسبة بسيطى الشكائين ونسبة ط في و ه إلى ا ب في و ه كنسبة ا ب ط فنسبة ط إلى ا ب كبسيط ذي الاثنى عشر إلى بسيط ذي العشرين :

وبوجه آخر ولنقدم لبيانه مقدمة :

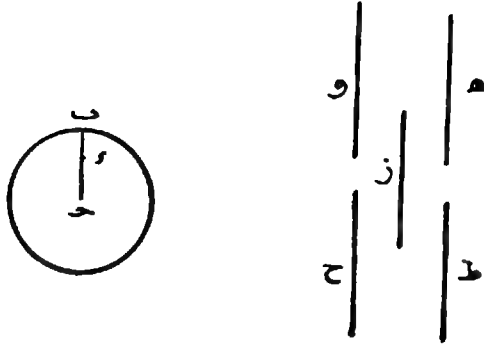
ضرب ثلاثة أرباع القطر في خمسة أسداس وتر زاوية الخمس من تلك الدائرة هو تكسير خمسمها ، ولتنصف ب ح وتر الزاوية على ط و ا ط ه قطر والمركز و وليكن و ز نصف و ه ف ا ز ثلاثة أرباع القطر وليكن ح ح ثلث ط ح ف ا ز إلى ا و ك ط ب إلى ط ح ف ا ز في ط ح ك ب ط في ا و وهو مثلا مثلث ا و ب

وا ز في ط ح مع ب ط في ا و أربعة أمثاله ومع ز د نصف ا و

(١) كنسبة ضلع المكعب : ضلع ساقطه من

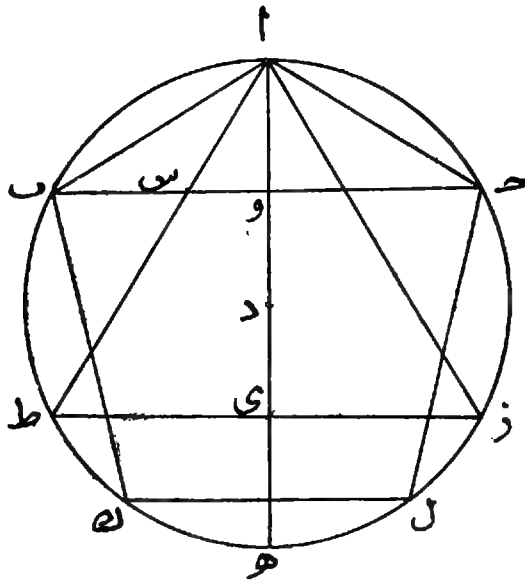
(٢) ذي عشرين قاعدة : قاعدة ساقطه من ا

ف ط ب خمسة أمثاله وهو الخمس لكن از في ب ح مساو لجميع  
الثلاثة أعني از في ط ح وزد وواكل في ط ب أعني از في ط ب



رسم رقم ٤١٠

فهو تكسير الخمس .  
فلتكن دائرة فيها الخمس والمثلث و ح ب وتر زاوية الخمس وز ط وتر



رسم رقم ٤١١

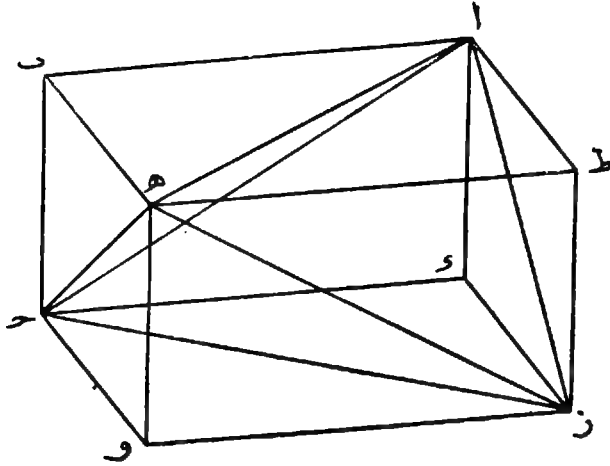
المثلث واه القطر ف أي ثلاثة أرباعه ومنصف ز ط وليكن ه س

خمسة أسداس ح ب ف اى فى ح س هو الخمس وفى ذى هو المثلث

فنسبة اثني عشر اى فى ح س إلى عشرين اى فى ذى كنسبة اثنا عشر .

أضعاف الخمس إلى عشرين أضعاف المثلث وعشرة اى فى ز ط مثل عشرين اى فى ذى وعشرة اى فى ب ح كإثني عشر اى فى ح س فنسبة اثني عشر أضعاف الخمس إلى عشرين أضعاف المثلث كنسبة عشرة اى فى ح ب إلى عشرة اى فى ز ط وهو نسبة ح ب إلى ز ط ضلع المكعب (١) إلى ضلع المثلث :

كل خط على وسط وطرفين فإن نسبة الخط القوى عليه وعلى الأطوال إلى القوى عليه وعلى الأقصر كنسبة ضلع المكعب إلى ضلع ذى عشرين ، فليكن الخط ح ب و ح و أطولهما وعلى ح و يبعد د دائرة و ه وتر ذى عشرين و ز وتر خمستها



رسم رقم ٤١٢

وح ضلع مكعبها و ط القوى على ح ب و فلأن (٢) ب ح وتر المسدس و ح و وتر المعشر فـ ز يقوى على ح ح و ه يقوى على ثلاثة أمثال ب ح فى نفسه و ط يقوى على ثلاثة أمثال [ح و فى نفسه لأن ح ب فى نفسه و ب و فى

(١) ضلع المكعب إلى : ساقطة فى د

(٢) فلأن ب ح وتر المسدس : فإن اب د





کوز (۱) إلى زه وبالتركيب اب ح کو ه زه وبالتبدیل اب و ه ک (۲)  
اح و ز إلى ب ح ه ز .

تمت المقالة الرابعة عشرة والحمد لله مستحق الحمد  
وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله وصحبه وسلامه .

---

(۱) کوز إلى زه : کوز فی زه - کو ه زه : کو ه زو - اب و ه : اب و ز  
(۲) کاح و ز : کاج و ب



## المقالة الخامسة عشرة

رسم مجسمات منتظمة داخل بعضها

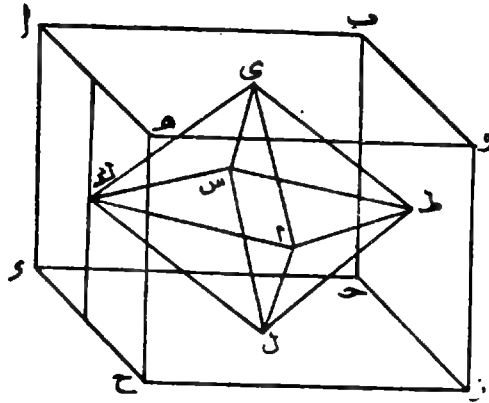


## اختصار المقالة الخامسة عشرة

من أوليدين وهي لانسلافس ؟

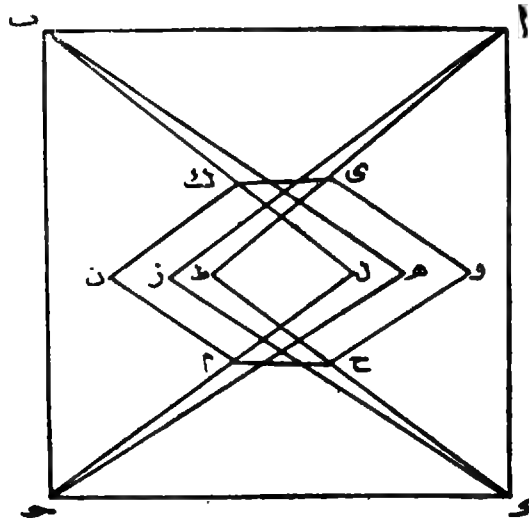
بسم الله الرحمن الرحيم وبه ثقني

أردنا مخروطاً من أربع قواعد مثلثات في مكعب ا ب ح و ه و ز ط وصلنا



رسم رقم ٤١٤

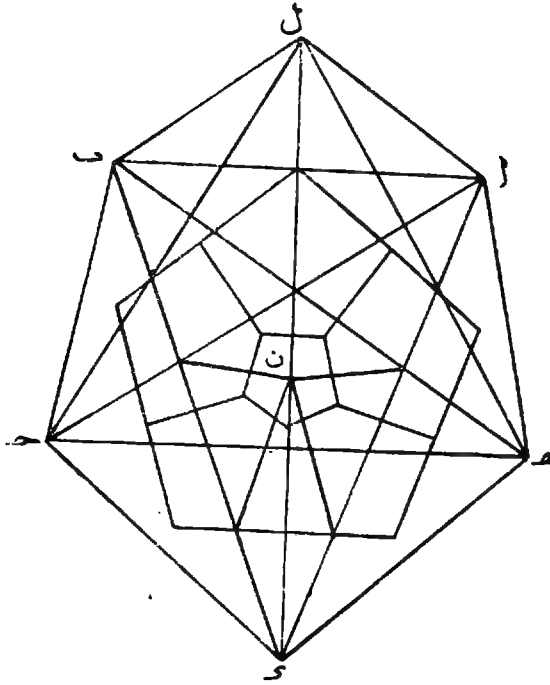
از ز ح ح ا ا ه ح ز ه فقد عملنا لأن أضلاعه أقطار مربعات متساوية ، فإن



رسم رقم ٤١٥

أردنا ثمان قواعد في مخروط نصفنا الأضلاع ووصلنا فقد فعلنا لأن أضلاعه  
أنصاف أضلاع مثلثات متساوية للتوازي .

فإن أردنا في مكعب  $ا ب ح و ه ز$  ثمان قواعد طلبنا تقاطع القطرين في  
كل سطح كط  $ي$  كل  $م س$  ووصلنا ط  $ي$  ك  $ل$  فهو مربع لأننا إذا أخرجنا من



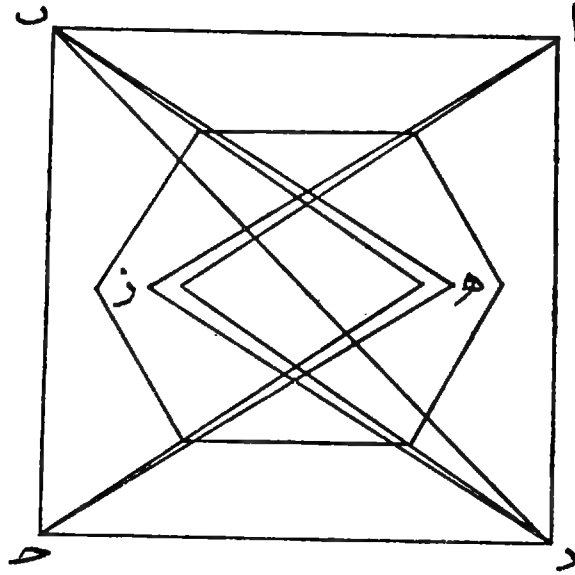
رسورق ٤١٦

النقط خطوطا موازية لأضلاع مربع  $ا ب ح و$  مثل  $ز ط ف$  (١) كان مربعا محيطه  
يماسه بأنصاف الأضلاع فهو مربع وقطراه يتقاطعان على أنصاف هي قواعد  
مخروطات رؤوسها العالية والسافلة :  $س$  وأضلاعها أوتار الخطوط التي تتقاطع  
على النقط المرسومة بموازية أضلاع كل سطح مربع على قوائم فتتلاقى وهي متساوية  
الزوايا والأضلاع المتناظرة .

فإن أردنا على ثمان قواعد  $ا ب ح و ه ز$  مكعبا وصلنا مراكز المثلثات  
فلأننا لو أجزنا عليها خطوطا موازية تكون اعمدة على المراكز تتصل فكان مربعا

(١) مثل  $ز ط ف$  : ؟

محيطاً بمربعنا المعمول بأنصاف الضلع فهو إذن مربع فالست تحيط بمكعب وأيضا  
لأننا لو أخرجنا من مراكز المثلثات أعملة على الأضلاع والنصف (١) كانت متساوية  
الضلعين والزوايا فكانت أوتارها متساوية وهي المربعات فزواياها متساوية البعد  
عن أى نقطة فرضت رأسا فهي متساوية .



### رسم رقم ٤١٧

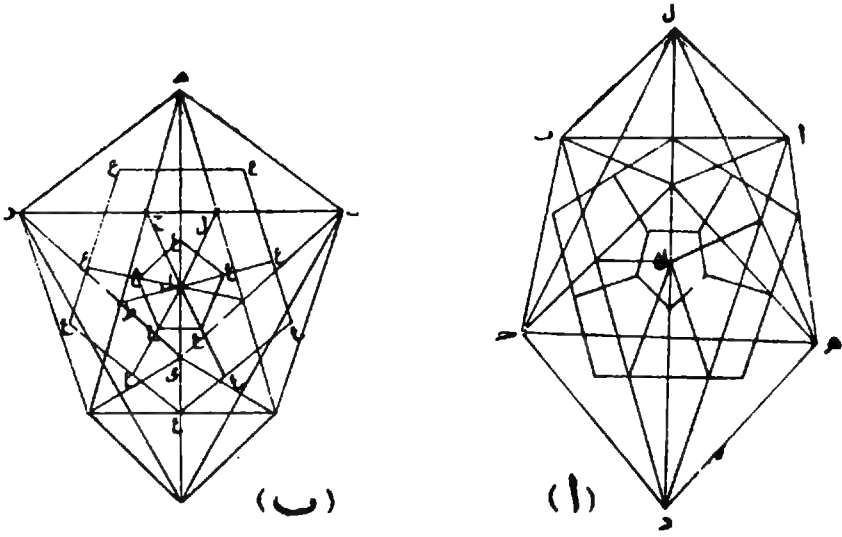
فإن أردنا في ذى عشرين قاعدة معلومة ذا اثني عشر قاعدة تحيط به مثل  
ذى عشرين قاعدة ا ب ح و هـ و ز ح ط ي ك ن ومثاليته معلومة وصلنا مراكز  
المثلثات وهي العينات فقد عملنا فيه مجسم ذى اثني عشرة قاعدة خمسات فلأن  
أبعاد مراكزها سوا فالخطوط الواصلة بينهما (٢) متساوية فالخمسات متساوية  
الأضلاع والزوايا وكيف لا ولو أخرجنا على النقاط خطوطا موازية للمخمس  
الكبير بشكل خمس يحيط بها فهي أيضا (٣) خمسات وهي اثنا عشر لأن نقط زوايا  
ذى عشرين قاعدة اثني عشر لأن جميع زواياها ثنتين (٤) وكل خمس منها يذهب في

(١) والنصف : والتقت ( ب )

(٢) بينهما : بينها ( سا )

(٣) فهي أيضا : فهي أنصاف سا

(٤) ثنتين : ستون سا



رسم رقم ٤١٨

زاوية خمس فيكون تحت (١) كل نقطة اجتماع (٢) خمس منها فتحت كل نقطة خمس  
ونى عشرين قاعلة يحيط به لأن نقط زواياه على بسيط (٣).

تمت المقالة الخامسة عشرة وتم بتمامها مختصر أوقليدس وهذا آخر الجزء التاسع  
عشر من كتاب الشفا والحمد لله وحده وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحبه  
وسلامه ووافق الفراغ من نسخه ثالث محرم سنة أربع وستمائة :

(١) تحت : تمت (ب)

(٢) اجتماع خمس منها فتحت كل نقطة : ساقطة سا

(٣) هند بسيط : واقع المرفق سا



cernant Ptolémée. Il a sur le chantier d'autres parties de l'oeuvre de Ibn Haytham que nous espérons voir bientôt publiées. Il a établi le texte des dix premiers traités du livre dont nous nous occupons ici et il l'a fait avec toute la rigueur scientifique. Il l'a fait précéder d'une introduction historico-culturelle dans laquelle il envisage certaines comparaisons. Il eut comme aide dans ce travail un compagnon qui avait déjà collaboré avec lui pour l'édition du Livre des Apories : le Dr. Nabil al-Shihâbi. Le Dr. Sabra a voulu dédier son édition à l'un de ses maîtres qui fut un de nos collègues éminents, le regretté Dr. Abu'l'ila 'Afifi. Nous ne pouvons que nous incliner devant ce noble souhait, inspiré par la fidélité la plus sincère.

Dans le vif désir de voir achevé l'édition critique des cinq traités restant du Livre des Eléments (*Usûl*), nous nous sommes adressés à l'un des spécialistes contemporains chevronnés des mathématiques : l'Ustâdh 'Abdulhamid Lotfi qui avait établi le texte du Livre du Calcul d'Avicenne. Ces spécialistes compétents ont passé de longues années à la réalisation de cette tâche, et je suis sûr qu'ils ont dû déployer les plus grands efforts. Ils ont fait appel à quatre manuscrits b, s, sad et fa. L'Ustâdh 'Abd el-Hamid Lotfi avait à peine terminé l'établissement du texte que Dieu le rappelait à lui, pour lui donner la récompense de tous les services qu'il avait rendus à la science et aux savants.

Après l'établissement du texte, ce fut le tour de la publication. Les trois spécialistes qui avaient préparé le texte ne purent s'en charger. L'un était retourné auprès de son Seigneur, les deux autres vivaient aux Etats-Unis et au Canada, loin du Caire avec des liaisons difficiles pour le va-et-vient des épreuves à corriger. L'impression demanda un grand effort et dura près de deux ans. Certains travaux de dessin et de reproduction ont été causes de retards, malgré l'aide appliquée et patiente de l'Organisme du Livre. Il n'est pas impossible qu'il se soit glissé des coquilles dans l'édition par négligence ou inadvertence, mais nous avons préféré sortir le livre tel quel, laissant aux scholars qui l'utiliseront le soin de rectifier eux-mêmes les fautes qui ont pu échapper. La seconde édition veillera à compléter et à corriger ce qui sera nécessaire.

Sur l'ensemble du manuscrit du *Shifâ*, il ne reste plus que deux tomes à publier : la Physique et l'Astronomie. Tous deux sont sous presse. Nous remercions Dieu d'avoir pu mener à bien une oeuvre commencée il y a un quart de siècle ou davantage, avec la collaboration de professeurs renommés dont certains sont déjà décédés. Nous souhaitons aux autres le bien et la santé. Sans eux le Livre du Shifa et ses traités si nombreux n'auraient pu être édités, ce livre offrant une si riche matière avec des études approfondies présentées sous une forme moderne et vivante.

A tous j'adresse mes plus vifs et plus sincères remerciements.

**Ibrahim MADKOUR**

renovation. Des applications entièrement nouvelles furent introduites. Les Arabes distinguèrent entre géométrie pratique et géométrie théorique. La première fut liée aux opérations de cadastre qui avaient leur importance en raison de l'impôt foncier ou de la délimitation des propriétés. Ils bâtirent sur la seconde l'optique dont ils eurent des idées et des théories originales et nouvelles. Quant à la langue et au vocabulaire de la géométrie, il suffit de jeter un coup d'œil sur le Livre de Mafatih al 'Ulûm, « Clefs des Sciences » d'al-Khowarizmi qui date du dixième siècle. Nous y saisissons jusqu'à quel point la langue de la géométrie arabe était parvenue, sans oublier que cette langue n'a point cessé en gros d'être utilisée jusqu'à aujourd'hui.

Il n'y a rien d'étrange à ce que l'on trouve au onzième siècle trois contemporains, trois grands mathématiciens musulmans : Avicenne (m. en 1036), Ibn al-Haytham (m. en 1039) et al-Birûnî (m. en 1048). Les liens culturels qu'ils avaient entre eux sont connus. Nous avons précédemment indiqué qu'Avicenne avait grandi dans un milieu particulièrement cultivé. Il était d'une famille isma'ïlienne. Et les Isma'ïliens portaient un grand intérêt à la recherche scientifique. Il déclara lui-même que dans sa jeunesse, il avait suivi quelques leçons de son père et de son grand frère en géométrie. On lui fournit un professeur particulier qui vivait avec lui à la maison : c'était 'Abdallâh al-Nâtîlî. Il étudia avec lui les cinq théorèmes de la géométrie d'Euclide. Puis il acheva tout seul les théorèmes restants. L'étude le fit parvenir à un point tel que, durant sa jeunesse, il composa un compendium de géométrie qui ne nous est pas parvenue jusqu'à maintenant.



Son ouvrage que nous éditons ici est le meilleur témoin de la place qu'il occupe parmi les géomètres musulmans. La matière y est abondante, la méthode précise, les figures géométriques compliquées, l'argumentation convaincante et claire. Il se compose de quinze chapitres sur le modèle du Livre des Eléments (*Usûl*) dans le monde arabe. Il est établi que les deux derniers chapitres ne sont pas l'œuvre du grand mathématicien grec. Les chapitres d'Avicenne sont d'un volume différent et tournent tous autour des angles et des triangles, des diverses figures de quadrilatères. Il lie le calcul à la géométrie. Il expose la proportion, le rapport, les progressions et tout ce qui en dépend. Nous croyons que cet ouvrage va jeter une nouvelle lumière sur l'histoire de la géométrie dans le monde arabe.

Trois grands mathématiciens contemporains et historiens des sciences arabes ont pu mener à bien l'établissement du texte. Ce fut le Dr. 'Abd el-Hamid Sabra qui accepta la charge de ce travail, qu'il en soit remercié. C'était un lourd fardeau, mais le Dr. Sabra est un renommé professeur d'histoire des sciences arabes et un spécialiste d'Ibn Haytham. Il a déjà donné une édition critique du Livre des Apories con-

mathématicien, de même qu'ils tiennent Aristote pour le premier logicien et Galien pour le premier médecin. Son livre, « Les Eléments » (*al-Usûl*), a obtenu chez eux une estime qu'aucune autre étude mathématique n'a obtenue. Il fut traduit très tôt, et la traduction refaite à plusieurs reprises par les soins des plus grands traducteurs. Il fut commenté, glosé, en totalité ou en partie. Il fut résumé, étudié brièvement ou en profondeur. Il fut la pierre angulaire dans les études de géométrie. De l'arabe, il fut traduit en latin au treizième siècle de l'ère chrétienne : il provoqua l'intérêt des latins pour les études de géométrie.

Quant à Archimède, il fut pour les Arabes un pionnier en topographie et en mécanique. Ils eurent connaissance de bon nombre de ses livres, spécialement le livre du Cercle, la Mesure du Cercle, celui de la Sphère et du Cylindre. L'original de certains de ces ouvrages est perdu et seule la traduction latine, faite à partir de l'arabe, nous en est parvenue.

Apollonius était un contemporain d'Archimède, plus jeune que lui. Il vécut avec lui un certain temps à l'école d'Alexandrie et c'est par elle qu'il passa dans le monde arabe. Si Archimède s'occupa de géométrie plane, Apollonius s'orienta vers les sections coniques, en définit les formes, en précisa les particularités et les relations. Les Arabes connurent ces travaux et ils conservent un certain nombre de ses œuvres malgré les injures du temps. La principale est le Livre des Cônes comprenant huit traités dont sept seulement leur parvinrent, tandis que le huitième est toujours perdu. Ils traduisirent ces livres et les étudièrent : c'est sur leurs textes qu'ils furent traduits à leur tour en latin. Il nous est possible d'établir que beaucoup de traités mathématiques grecs ne furent connus en Europe que par la voie des traductions arabes.

\*\*\*

Les Arabes assimilèrent cet héritage grec dès le neuvième siècle après J.-C. et ils continuèrent à l'étudier, génération après génération. Parmi les premiers de leurs savants en géométrie, Sanad b. 'Ali (248/864), al-Kindi (257/873), Thâbit Ibn Qorra (287/901), al-Hassan b. Shâker (10e siècle), Abul 'Abbâs al-Nîrîfî (310/922), Abu Ja'far al-Khâzen (387/998), ils contribuèrent à la traduction des originaux grecs ou bien à leurs commentaires et gloses, ou à leurs résumés. Ils s'en inspirèrent et en ont tiré ce qu'ils ont pu. Ils les ont aussi enrichi et corrigé. Parmi eux, certains prirent l'initiative d'écrire en géométrie pour exprimer leur opinion, éclairer leur point de vue.

Au dixième siècle, nous sommes en face d'une science géométrique arabe dont l'objet est bien défini, les traits précisés, la langue et le vocabulaire fixés. Le tout reposa de façon indiscutable sur Euclide, mais cette base fut l'objet de rédaction, de décantation, d'ajoute et de

## PREFACE

La géométrie est l'une des sciences mathématiques, si ce n'est la première d'entre elles, comme l'enseigne Avicenne. Fondamentalement elle étudie des abstractions comme les positions des lignes, les formes des surfaces et les grandeurs des mesures. Les Grecs s'y sont intéressés depuis une très ancienne époque, même si d'autres civilisations anciennes comme l'égyptienne ou la babylonienne les avaient précédées sur ce terrain. Et peut-être est-ce une des preuves les plus marquantes du génie grec. Nous enseignions toujours à nos enfants jusqu'à maintenant les théories géométriques de Pythagore. Platon avait établi que le Créateur était le géomètre de l'Univers et que les gouverneurs de la cité ou de la République devaient apprendre la géométrie. Il était écrit sur la porte de l'Académie : « Personne n'entre ici s'il n'est géomètre ». Cette prise de position eut des conséquences très nettes dans le progrès des études mathématiques en général et de la géométrie en particulier, dans la Grèce du quatrième siècle avant J.-C. Mais celles-ci ne furent véritablement florissantes que durant les trois siècles suivants, c'est-à-dire à l'époque hellénistique.

Cette époque est tenue à juste titre pour l'époque de la science. C'est alors qu'ont été définitivement fixées les assises des sciences géométriques, astronomiques, celles de l'anatomie et de la médecine. Il est frappant de constater que le renouveau scientifique de cette époque fut quasi-international, s'exprimant en diverses langues, nourri de plusieurs cultures, promu en plusieurs centres de recherches. Les études se firent en grec d'abord, ce qui n'empêcha pas une participation du latin et de l'hébreu. Et si la matière de la recherche était fondamentalement grecque, il s'y ajoutait néanmoins un mélange d'égyptien, de persan et de juif. Alexandrie était le principal centre pour ces sciences, avec, en plus, Pergame, Rhodes, Antioche : d'où la liaison qui s'établit entre la culture de l'époque et la culture syriaque puis la culture arabe.

A cette époque, il y eut divers mathématiciens. Nous voudrions en signaler trois qui jouèrent un rôle important dans les études mathématiques arabes : Euclide (m. en 283 avant J.-C.), Archimède (m. en 212 avant J.-C.) et Apollonius (m. en 180 avant J.-C.). Nous ne nous étendrons pas sur Euclide, car le Dr. 'Abd el-Hamid Sabra lui a consacré à bon droit un long exposé dans l'introduction de ce livre. Tout ce que nous pourrions dire est que les Arabes les tiennent pour le premier



## TABLE DES MATIERES

	Pages
<b>Préface :</b>	
<b>Dr. Ibrahim Madkour</b>	
<b>Introduction :</b>	
<b>Dr. Abd el-Damid Sabra</b>	3
<b>Premier article :</b>	
<b>Définitions du triangle et du parallélogramme</b>	15
<b>Deuxième article :</b>	
<b>La ligne droite, sa division et des applications là-dessus . .</b>	67
<b>Troisième article :</b>	
<b>Les cercles</b>	87
<b>Quatrième article :</b>	
<b>Opérations dans les triangles et les cercles</b>	131
<b>Cinquième article :</b>	
<b>Les rapports</b>	151
<b>Sixième article :</b>	
<b>Les surfaces semblables</b>	177
<b>Septième article :</b>	
<b>Points communs et différences et ce qui s'y rattache</b>	209
<b>Huitième article :</b>	
<b>Les progressions</b>	243
<b>Neuvième article :</b>	
<b>Les progressions et ce qui s'y rattache, facteurs et autres . .</b>	269
<b>Dixième article :</b>	
<b>Points communs et différences et ce qui s'y rattache . .</b>	297
<b>Onzième article :</b>	
<b>La géométrie dans l'espace . . . .</b>	373
<b>Douzième article :</b>	
<b>Les polyèdres</b>	399
<b>Treizième article :</b>	
<b>La moyenne proportionnelle et les polygones réguliers . .</b>	413
<b>Quatorzième article :</b>	
<b>La moyenne proportionnelle et les polyèdres réguliers . .</b>	431
<b>Quinzième article :</b>	
<b>Tracé de polyèdres réguliers inscrits les uns dans les autres . .</b>	443



**IBN SINA**

**AL - SHIFA**  
**MATHÉMATIQUES**  
**GÉOMÉTRIE**  
(Usûl Al - Handasah)

**Revu et Préfacé par**  
**Le Dr. Ibrahim Madkour**

**Texte Établi par**  
**Abd el-Hamid Sabra**                      **Abd el-Hamid Lotfi**



**L'Organisation Egyptienne Générale du Livre**  
**1 9 7 7**